RESEARCH REPORTS · CAHIERS DE RECHERCHE

Canadian Transport Commission
Research Branch

Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

Deep-Sea Dry Bulk Shipping in Canadian Trades

An Analysis of Economic Performance

Summary Report

1987-01

Canada

DEEP-SEA DRY BULK SHIPPING IN CANADIAN TRADES

An Analysis of Economic Performance

Summary Report

(Translation)

by

Bruno Jacques

CANADIAN TRANSPORT COMMISSION

Research Branch

Transport Industries Analysis

Report No. 1987/01

October 1986

Version française disponible sous le titre "Le transport océanique de vrac sec au Canada : Une analyse de la performance économique".
rapport no. 1987/01

First Printing, January 1987

Canadian Transport Commission
15 Eddy St., 15th floor, Ottawa-Hull K1A 0N9

© Minister of Supply and Services Canada 1987
Catalogue Number TT72-1987/01
ISBN 0-662-54893-0

Printed in Canada

FOREWORD

Ocean transport of dry bulk commodities originating from or destined for Canada represents an important activity both as a constituent of marine traffic overall and as a component of the economies of the producing regions in the country. In fact, the efficiency of oceanborne shipping may well affect the economic viability of those regions.

However, outside of a specialized maritime circle, the available knowledge in Canada pertaining to the working and economic performance of deep-sea shipping serving Canadian dry bulk trade has remained partial and imperfect to date. The present study is intended to shed light on certain aspects of this industry. It concentrates on presenting a summary of an in-depth study on the subject completed recently by the same author.

This study deals specifically with deep-sea transport transacted via the open market. That market represents some one-third of the total dry bulk traffic to and from Canada. Examination of that third, however, also provides a window on the remaining two-thirds, that is, on dry bulk ocean transport undertaken by private carriers and that arranged through long term charters.

It is hoped that the present study will contribute to a better understanding of dry bulk shipping and will provide basic inputs for potential policy development in this area. The views expressed in this report are those of the author and do not necessarily reflect the opinions of the Canadian Transport Commission.

R.W. Lake
Executive Director
Research Branch

Canada

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1	INTRODUCTION		1
	1.1	Objectives	1
	1.2	Methodology and Data Sources	1
CHAPTER 2	SUMMARY AND CONCLUSIONS		3
CHAPTER 3	DEEP-SEA DRY BULK SHIPPING IN CANADIAN TRADES		7
	3.1	Introduction	7
	3.2	Major Dry Bulk Flows	7
	3.3	Market Structures	10
CHAPTER 4	COST AND REVENUE MODELS		13
	4.1	Introduction	13
	4.2	Capital Cost	13
	4.3	Other Fixed Costs	15
	4.4	Variable Costs	16
	4.5	Revenues	16
CHAPTER 5	ECONOMIC PERFORMANCE OF BULK SHIPPING		19
	5.1	Introduction	19
	5.2	Level of Ship Utilization : Economic Rationale	19
	5.3	Size of Ships and Economies of Scale	21
	5.4	Total Operating Cost and Gross Revenue per Ton-Mile by Increasing Size of Ships	21
	5.5	Analysis of Economic Performance	25
		5.5.1 Introductory Remarks	25
		5.5.2 Profitability by Flow	26
		5.5.3 Profitability by Group of Flags	29
BIBLIOGRAPHY			33
APPENDIX	Distribution of Deep-Sea Dry Bulk Shipping Tonnage by Commodity and by Canadian Region		35

Table List

Table 3.1	Oceanborne Dry Bulk Trade Handled in Canada and in the World, Five Main Commodities, 1984	8
Table 3.2	Deep-Sea Dry Bulk Shipping to and from Canada, Main Flows 1984	9
Table 5.1	Profitability by Scenario and by Flow	27
Table 5.2	Profitability by Scenario and by Group of Flags	30
Table A.1	Deep-Sea Dry Bulk Shipping to and from Canada by Commodity and by Canadian Region, 1984	36

Diagram List

Diagram 4.1	Schematic Description of Total Ship Operating Cost Components	14
Diagram 5.1	Revenues, Average Total and Marginal Costs by Number of Voyages per Year	20
Diagram 5.2	Components of Total Cost by Scenario and by Size Group	22
Diagram 5.3	Distribution of Cost Factors by Scenario and by Size Group	22
Diagram 5.4	Gross Revenues and Total Cost per Ton-Mile by Ship Size	23
Diagram 5.5	Total Cost per Ton-Mile by Scenario and by Ship Size	24

CHAPTER 1

INTRODUCTION

Deep-sea dry bulk shipping represents the most important part of Canadian international shipping activities in terms of the number of ships involved, tonnages handled and cargo movements measured in ton-miles. Furthermore, this activity is vital for the overseas trade of various raw materials on which many regions in Canada depend. Given the importance of shipping cost in the final prices of bulk products, the economy of these regions is largely dependent on, among other things, the efficiency of dry bulk shipping.

1.1 Objectives

This study surveys the structure and economic performance of the deep-sea shipping industry as it pertains to Canadian dry bulk trade. Without doubt, Canada has remained and will remain fundamentally a shipper nation, generating a significant volume of ocean-borne bulk traffic; however, the overwhelming proportion of such traffic is handled by foreign ships. It is essential therefore to develop and maintain a body of sound knowledge of the competitive environment within which bulk shipping operates and the level of transportation costs charged for Canadian exports and imports. The analysis of industrial organization of international bulk shipping and its economic performance (profitability) can help to attain these objectives.

The results of this study and the observations which can be derived therefrom can be useful inputs for the further development of Canadian policy and any refinements needed in the existing approach to deep-sea shipping to and from Canada.

1.2 Methodology and Data Sources

A short survey of specialized literature combined with Canadian and foreign maritime statistics form the basis for the description of the Canadian portion of the

deep-sea dry bulk shipping industry presented in this study. Based on a body of foreign data and knowledge covering costs and revenues of bulk carriers, models have been built to carry out a simulation of costs and revenues for Canadian bulk traffic. The results thus obtained are used to identify the main elements influencing profitability and the causes of its variance.

The present report draws heavily upon a detailed study of this subject which has recently been prepared jointly by Bruno Jacques and Henri Laflamme under the title of "Le transport océanique de vrac sec au Canada : une analyse de la performance économique". Readers who wish to examine closely the approach taken and the analysis done to arrive at the findings of this study are invited to read the detailed report. This is available in French only and has been published as a Working Paper (DT 20-86-06) of the Research Branch of the Canadian Transport Commission.

CHAPTER 2

SUMMARY AND CONCLUSIONS

Deep-sea dry bulk shipping is important both as a maritime activity and as a component of a number of regional economies in Canada. Furthermore, mainly through exports, Canadian dry bulk trade accounts for some ten percent of world total bulk traffic and exhibits many of the main characteristics of world deep-sea bulk shipping.

The deep-sea dry bulk shipping industry is characterized by presence of two different types of markets : closed markets and open markets. Closed markets are the most important and are usually arranged through long term chartering agreements and by private shipping. Little information is available on this type of market. Open markets, by contrast and definition, involve access to data and may be subject to elaborate economic analysis. This is why the present study concentrates on open market based bulk shipping even though it represents only one third of the total dry bulk traffic to and from Canada. However, it is important to bear in mind that the open market is an alternative for customers of the closed market. Given the instability of the open market and because of other operational and economic reasons, some shippers opt for the reliance on closed markets.

The following represents the main observations and conclusions that have been derived from the economic analysis of deep-sea dry bulk shipping in Canada arranged through the open market.

1. Generally speaking, keen competition prevails in the open market resulting in low levels of profitability during the periods of overcapacity, as at present. This market situation prevents shipowners from realizing excessive profits in open markets, and, therefore, benefits the users of bulk shipping services, which, in turn, constitutes a positive element in the promotion of oceanborne bulk trade.

2. There exist large disparities in the levels of profitability between shipowners. Those gaps seem to stem from three main sources : size of ships, price of ships and flags of registry. Bulkers having panamax size, and over, can ensure shipowners of a high productivity because they benefit from large economies of scale inherent to their large size. The main component total operating cost for bulkers, the capital cost, varies substantially according to both ship's selling price and ship's buying price. The profitability of two ships with the same size is therefore largely dependent upon capital cost. Finally, ships flying an open registry flag reach break-even points more frequently, in comparison with ships flying the flag of a developed country, due mostly to the former's lower crew cost.

3. Gaps in profitability observed in this study, together with its generally low level, lead to the belief that some ships are being operated at a loss. However, it is still valid to assume that the shipowner operating his vessel at a loss is behaving in an economically rational manner because he may be striving to minimize that financial loss. The practicality of this behaviour is demonstrated in this study. First, the level of ship utilization seems to be determined by reference to the requirement to minimize loss (or to maximize profit) rather than to minimize average total cost or to maximize production. Second, shipowners who operate ships even below break-even points may have, in some instances, smaller losses in comparison with the situation where they would lay-up their vessels. Further, according to this study, freight revenues seem to cover in general not only voyage costs but also a large part of fixed operating costs.

4. The existence of tramp services renders the open market very competitive. Indeed, by definition tramp ships are not devoted to a particular route or product; they attempt to

maximize profit, and this in turn, exerts pressure on the market to bring about rapid adjustment to change in supply conditions (e.g. capacity, freight rates) on any given maritime route.

5. The rapid adjustment of local shipping supply, due to the existence of tramping services, does not eliminate the instability of freight rates in open markets as a whole. In fact, if a persistent shortage of ships happens to occur (e.g. at the beginning of the eighties), an increase in demand for shipping would probably cause a fast and strong increase in freight rates, because of the considerable time-lag required between order and delivery of new bulkers (nearly two years).

6. In the case of a shortage in available ships, the increase in freight rates would be substantial because demand for maritime transport has a low sensitivity to rates even if transportation costs constitute in general a large proportion of final prices of dry bulk commodities. This low price-elasticity of bulk shipping demand is due to the absence of substitute products closer to consumers (low price-elasticity of the supply) as well as to the low price-elasticity of the demand for commodities itself.

7. The combination of the two last points above may create the effect that those who generate demand for maritime transport (mainly importers) become those who control dry bulk shipping. In fact, if volume of one product to be moved is large and if only limited numbers of importers are involved there is a tendency for these importers to exert direct control on ships (e.g. iron ore, coal, bauxite-alumina). In this context, it is not surprising to observe the absence in deep-sea bulk trade of ships flying the Canadian flag, in

spite of the importance of Canada's dry bulk trade, because this traffic is mainly made up of exports.

In conclusion, it can be seen from the study that the keen competition which exists in ocean-going shipping during the periods of overcapacity (such as at present) seems to present a favourable condition for the promotion of international trade in dry bulk commodities because freight rates are maintained at rather low levels. Therefore, Canadian shippers are not in an unfavourable position when it comes to transport of dry bulk exports and imports.

Of course, long term consequences of a persistent overcapacity situation, where small shipowners in particular suffer from considerable financial losses, remain unkown. This situation may well cause a series of bankruptcies for these shipowners, leading to an expansion in concentration of carriers. Although this concentration would help reduce the existing capacity surplus, it may, in turn, decrease the level of competition in ocean-going shipping, and thus creating a threat to the promotion of ocean-going dry bulk trade. A periodic examination of the competitive situation of deep-sea dry bulk shipping in Canadian trades would be prudent.

CHAPTER 3

DEEP-SEA DRY BULK SHIPPING IN CANADIAN TRADES

3.1 Introduction

This chapter highlights the major characteristics of deep-sea dry bulk shipping to and from Canada. It also provides a brief description of the market structure of international bulk shipping and the interaction of supply and demand forces at work in the determination of freight rates. Since the present study concentrates on deep-sea dry bulk shipping to and from Canada, Canadian coastal and Great Lakes shipping is excluded from the examination[1].

3.2 Major Dry Bulk Flows

In Canada, as well as in the rest of the world, there are only limited numbers of dry bulk commodities which are shipped in large quantity[2]. For instance, eighty per cent of world bulk tonnage is composed of five raw products : iron ore, coal, grains, bauxite and phosphates. Canadian ports handle ten per cent of this traffic (see Table 3.1). Almost ninety per cent of this Canadian traffic is handled in British Columbia and Quebec. As Table 3.2 indicates, Canadian ocean-borne dry bulk trade (mainly exports) is primarily with only a few foreign regions. In fact, Japan (22.3 millions of metric tons), Western Europe (18.4 millions of m.t), and Eastern Europe (7.6 millions of m.t.) together account for nearly half of the total Canadian deep-sea bulk traffic with only iron ore, coal and grain.

TABLE 3.1

Oceanborne Dry Bulk Trade Handled in Canada and in the World, Five Main Commodities, 1984

(millions of metric tons)

	World	Canada[1]	Canada's Share
Iron Ore	306	24.3	7.9%
Coal	232	25.7	11.1%
Grains[2]	207	29.6	14.3%
Bauxite[3]	44	3.6*	8.2%
Phosphates	44	2.1*	4.8%
Total	833	82.9	10.0%

1) Tonnages to and from U.S. Great Lakes and U.S. Pacific ports are excluded.

2) Oil seeds and cereals.

3) Alumina is included for Canada.

*) These commodities are imported to Canada.

Sources : Shipping Statistics, Institute of Shipping Economics and Logistics, Bremen (January 1986), and Canadian Transport Commission, Research Branch, special compilation of General Declaration A-6 data derived from Revenue Canada material, obtained from Statistics Canada (1984).

TABLE 3.2

Deep-Sea Dry Bulk Shipping to and from Canada,
Main Flows, 1984

Canadian Exports

	Loading Area Canada	Unloading Area Foreign	Commodity	(Million m.t.)	d.w.t.*
1	British Columbia	Japan	Coal	16.4	108,793
2	Quebec	Western Europe	Iron Ore	14.0	110,376
3	Quebec	Eastern Europe	Grains	7.6	56,806
4	Quebec	U.S.A. (East)	Iron Ore	5.5	75,294
5	Atlantic**	U.S.A. (East)	Gypsum	5.5	24,398
6	British Columbia	South Korea	Coal	3.7	121,706
7	Quebec	Japan	Iron Ore	3.3	171,803
8	British Columbia	China	Grains	3.1	44,788
9	British Columbia	Japan	Grains	2.6	23,560
10	British Columbia	Western Europe	Coal	2.3	64,417
11	Quebec	Western Europe	Grains	2.1	41,970
	Sub-total			66.1 (65.6%)	

Canadian Imports

	Loading Area Foreign	Unloading Area Canada	Commodity	(Million m.t.)	d.w.t.*
12	Brazil	Quebec	Bauxite-Alumina	1.5	63,436
13	Caribbean	Quebec	Bauxite-Alumina	1.1	22,380
	Sub-total			2.6 (28.3%)	

* This number is the average of ship's d.w.t., weighted by cargo tonnage. In other words,

$$\left(\sum (dwt_i \times ton_i) \right) / \left(\sum ton_i \right)$$

where : dwt_i denotes the deadweight of ship i and ton_i signifies cargo tonnage handled in the flow observed.

** This route has been excluded from the study because the flow is related to a regular coastal service for which the freight rate data is not available.

Source : Canadian Transport Commission, Research Branch, special compilation of General Declaration A-6 data derived from Revenue Canada material (1984), obtained from Statistics Canada and Lloyd's Register of Ships.

A comparative examination of Canadian and world dry bulk traffic has shown that traffic to and from Canada is quite representative of world bulk trade in many respects (e.g. main flags of registry, types of vessel, deadweight tonnage distribution, age of ships etc.).[3] Therefore, whenever pertinent Canadian data are missing or inadequate, foreign shipping data including those on costs and revenues have been extensively used in this study. This comparison has also helped to define representative ships on each trade route studied, from which to select an appropriate sample for the quantitative analysis done in this study.

3.3 Market Structures

Freight rates in bulk shipping are primarily determined by the demand and supply situation and price-elasticities of transport demand. The price-elasticity of demand for dry bulk transport tends to be low, even if the transport cost component represents a large proportion of the delivered price of the cargo (between 10% and 50%), since local demand and supply of the bulk product have small price-elasticities.[4] Likewise, when there is no over-capacity in the world shipping market, the supply of shipping has a high price-elasticity for a particular route or a specific product due to the existence of tramping, however, price-elasticity of total supply of dry bulk capacity is low because of the considerable time-lag required to build new bulkers (two years). Under this circumstance, freight rates would be expected to register sudden and strong increases as a result of increases in demand, and this was in fact observed at the beginning of the present decade. This is one reason why many important bulk shippers own their fleet or use long-term contracts (in a closed market), particularly for the movements of iron ore, coal and bauxite which represent about two-thirds of world dry bulk traffic.[5] Also, according to Mark Casson (1986), bulk shipping possesses all the main elements necessary to encourage vertical integration into closely related manufacturing or mining industries which are mainly controlled by importers.

Due to the lack of reliable data with which to examine the entire market, this study is limited to Canadian international dry bulk shipping handled through the open market which as indicated earlier represents approximately one third of the total dry bulk traffic to and from Canada. Open markets are, of course, considered as an alternative by users of closed markets.

FOOTNOTES AND REFERENCES FOR CHAPTER 3

[1] See : Jacques LESTRANG, Le système Grands Lacs / Saint-Laurent, USA, Harbor House Publication, 1984.

[2] Appendix shows the traffic of the main dry bulk commodities to and from Canada by Canadian region in 1984.

[3] Sources for this analysis are : Shipping Statistics and Economics (Drewry), Shipping Statistics (Institute of Shipping Economics, Bremen); Canadian Transport Commission, Research Branch special compilation of General Declaration A-6 data derived from Revenue Canada, material obtained from Statistics Canada, and Lloyd's Register of Ships, (1984).

[4] Elasticity of demand for shipping may be written as :

$$E_t = R \times E_s \times E_d / (E_s - (1 - R) \times E_d)$$

where : R : is the proportion of transport cost in the final price of the good shipped (c.i.f.), $0 < R < 1$

E_t : demand elasticity of transport, $E_t < 0$

E_s : supply elasticity of the good shipped, $E_s > 0$

E_d : demand elasticity of the good shipped, $E_d < 0$

Therefore : $$\frac{d E_t}{d R} = \frac{E_s^2 E_d - E_s E_d^2}{(E_s - (1 - R) E_d)^2} < 0$$

[5] See UNCTAD. Control by Transnational Corporations over Dry Bulk Cargo Movements. New York, United Nations, 1981, TD/B/C.4/203, 20 pp. For a good description of various charter contracts see : Canadian Transport Commission, Research Branch. Le tramp dans le commerce maritime canadien, Ottawa-Hull, DT 20-85-22, 59 pp.

CHAPTER 4

COST AND REVENUE MODELS

4.1 Introduction

Since, as explained, accounting data for estimating the economic performance of international dry bulk shipping to and from Canada are not readily available, it was decided to develop quantitative models of costs (see Diagram 4.1) and revenues on the basis of available foreign data, in order to simulate profitability of dry bulk shipping.

4.2 Capital Cost

A major component of total shipping costs is attributed to the purchase and financing of ships which in turn depend mostly on their price. Indeed, prices of ships fluctuate significantly according to the market situation, because the demand for ships increases (therefore supply decreases) in good times, while in bad times the opposite happens.[1] In fact, earned revenue expectations from ship operations influence both demand and supply, and their variation disturbs the price equilibrium of ships.

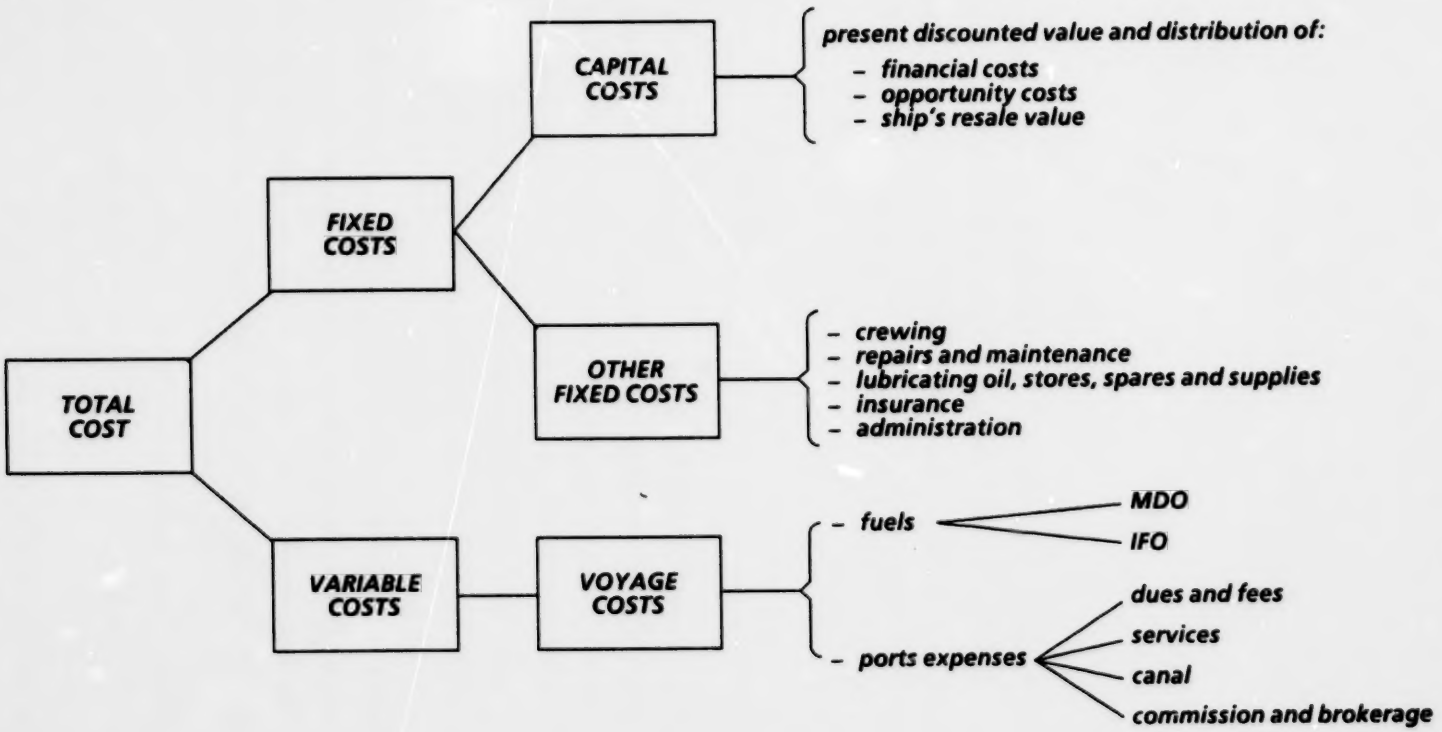
Other variables which affect revenue expectations and therefore ship's price are the age of the vessel and its cargo loading capacity (expressed in terms of d.w.t.). An econometric analysis done using 1984 data on sales of bulkers[2] shows the relationship between ship's price and the above variables in the following manner :

$$P = -8.43 + 2.24\ LN(DWT) - 4.65\ LN(AGE) \qquad R^2 = 81.1\%$$
$$\quad (4.9)\quad (14.4)\qquad\qquad (24.4) \qquad\qquad d.f. = 189$$

P : price of ships (in millions of U.S. $),
DWT : deadweight tons of ships,
AGE : age of ships (in years).
(Figures in brackets are the t-statistics).

Diagram 4.1

SCHEMATIC DESCRIPTION OF TOTAL SHIP OPERATING COST COMPONENTS



Note: Working Paper titled "Le transport océanique de vrac sec au Canada: une analyse de la performance économique" (DT 20-86-06), prepared by the Research Branch, Canadian Transport Commission, provides the various elements contained in this diagram.

In order to estimate the value of a ship in the cost model, this equation has been used along with various ship price indices.[3]

Financing the purchase of a ship can be done in a number of ways. The Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) stipulates the general conditions for financing new ships[4], and banks set the general rules for financing ships purchased in the second-hand market.[5] The cost model used in the analyses takes into account variations in these conditions.

In order for a shipowner to invest in a ship, the expected rate of return should be at least as high as the rate of return on the best alternative use of the funds required.[6] An opportunity cost has been accounted for in the cost model to take such a factor into account. Moreover, the model reflects the expected resale value of the ship after the duration of the ship's operating period. Finally, capital costs should be discounted[7] and a distribution of the discounted costs has been done in an equitable manner over the entire operating period of a ship by the same shipowner. Capital costs will, of course, vary for any given ship depending on the conditions of ship financing (e.g. interest rate, length of operation, time of purchase and so forth). Therefore, capital costs assessed by these variables change according to different scenarios; several scenarios have been established to reflect a realistic range of possibilities[8]. The maximum possible capital cost has been used in the pessimistic scenario, the minimum possible capital cost in the optimistic scenario and the average of the two in the medium scenario.

4.3 Other Fixed Costs

Other fixed costs (excluding capital cost) have to be assumed by the shipowner if his vessel is to stay operational; the most important of these is crew expenses. Wages and salaries of crew differ from one group of registered vessels to another and the number of crew fluctuates also according to scenarios.[9] Other fixed cost elements, such as repairs, maintenance, insurance, lubricating oil and parts as well as administration costs also vary according to scenarios and flags of registry.[10]

4.4 Variable Costs

Fuel costs are primarily determined by the costs of maritime diesel oil (MDO) and of intermediate fuel oil (IFO). Costs for the first component depends on the d.w.t. of the ship. In the model used in this study, the consumption of MDO was fixed at 2 tons a day for ships with a d.w.t. under 50 000, at 3 tons a day if d.w.t. was over 95 000 and at 2.5 tons for ships in between.[11] The actual daily consumption of IFO(AC) depends on load factor (LF), normal consumption (NC), normal speed (NS) and actual speed (AS) and can be expressed mathematically as :

$$AC = (AS^{2.5} / NS^{2.5}) \times (1 - (1 - LF) \times 0.3) \times NC$$

Fuel prices used in this study are those observed in 1984 (267 US$ / ton for MDO and 184 US$ /ton for IFO).[12]

Other variable costs which have been taken into account in the model are port expenses and commissions payable to ship agents. Port expenses vary with the d.w.t. of the ship and the port.[13] Commissions are a percentage of revenues and vary depending on the scenarios chosen (between 5% and 7.5%).

4.5 Revenues

The model adopts publicly available freight rates which are generally associated with voyage charter or with time charter (when voyage rates are not available, mainly for alumina-bauxite shipments). The choice of the voyage rates is made by taking into account many variables such as route, tonnage and commodities. These rates are taken from specialized foreign periodicals.[14]

The model does not take into account various government aid programs such as operating subsidies, shipbuilding subsidies, depreciation allowance and so forth. Therefore, net revenues estimated should be considered to be revenues after the deduction of costs but before taxes and subsidies.[15]

FOOTNOTES AND REFERENCES FOR CHAPTER 4

[1] See R. KAPPEL, Developments in the Second-hand Market. Institute of Shipping Economics, Bremen, Lecture & Contribution, No. 39, 1984. 45 pp. and Drewry, The Market for Secondhand Tanker and Bulker. London, Drewry Shipping Consultants Ltd., Study No. 139, 1985. 97 pp.

[2] Source: Fairplay (weekly) "Ship Sales", 1984.

[3] This index has been built for this study on the basis of data taken from: Dry Bulk Carrier Operating Cost - Past, Present and Future and from Protectionism and the Dry Bulk Shipping Industry.

[4] See Lloyd's Shipping Economist (monthly).

[5] The conditions used for second-hand ships are: fluctuating interest rate (London Inter-Banking of Rates plus 2.5%), equity financing at 50% (with a 15% interest rate), term of payment of 5 years with a total of 10 payments (every 6 months).

[6] Average rate of return of 15% a year (nominal) has been taken.

[7] The discounting is based on the inflation rate in the United States which has been derived from Statistical Abstract of the United States, 1984 which has been fixed at 4% annually from 1987 and beyond.

[8] Those ranges are based on the age of the ship and on four realistic assumptions:

- Maximum operating period for a bulker: 20 years
- Minimum operating period by the same shipowner: 5 years (except in the case of inconsistency with the first assumption),
- A new ship will be sold before its 16th year of operation by the first shipowner,
- A second-hand ship will be sold before its 11th year of operation by the "second-hand" shipowner.

according to Kunio MIYASHITA, "A Quarterly Econometric Analysis of Ship Investment Planning Behaviour in the World Bulk Carrier Industry" (1982).

[9] See CANADIAN TRANSPORT COMMISSION. Crew Costs and Their Impact on Employment. Ottawa-Hull, Research Branch, WP 20-84-16, May 1984. 59 pp.

[10] Mainly taken from: Dry Bulk Carrier Operating Cost - Past, Present and Future.

[11] Source: various Drewry's working papers.

[12] This equation is based on: Drewry, Bulk Shipping Cost and Commodity Markets. Prices are quoted from Lloyd's Shipping Economist (monthly). Normal consumptions at normal speeds are derived mainly from Lloyd's Register of Ships (1984) and Drewry's Publication Shipping Statistics and Economics (monthly).

[13] Port costs have been taken from many sources such as: Manual of Port Expenses for Canadian Atlantic, St. Lawrence, Great Lakes Ports and Churchill, Manitoba; Bimco Bulletin; Major Coal and Ore Ports 1984; and Fairplay World Ports Directory 1983-84, Dues and Charges.

[14] Mainly Drewry, Shipping Statistics and Economics. (monthly) 1984.

[15] Some partial studies such as those by Giora Teltsch (1984) and by Dan Shneerson (1984) demonstrate clearly a high level of complexity when such governmental programs are included.

CHAPTER 5

ECONOMIC PERFORMANCE OF BULK SHIPPING

5.1 Introduction

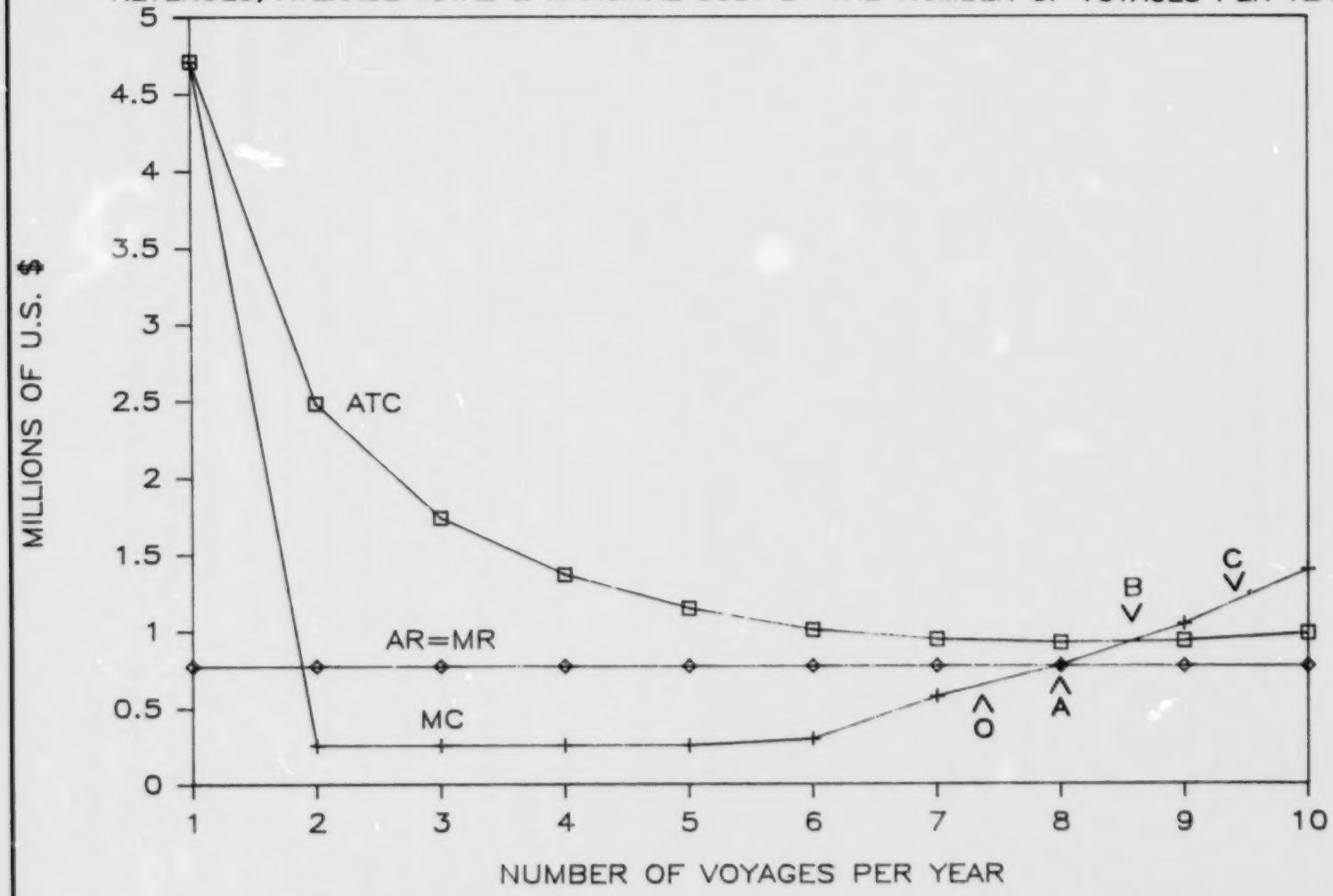
This chapter presents the main results of the simulations carried out using the models briefly described in the previous chapter. First, the chapter examines the shipowner's behaviour to verify how closely the actual level of use of bulkers is related to that predicted by the microeconomic theory. Second, it measures economies of scale by ship size, and their major source components are identified. Third, the economic performance (profitability) in dry bulk shipping is assessed by flow (maritime route and commodity), by ship's size and by group of flags.

5.2 Level of Ship Utilization : Economic Rationale

Microeconomic theory explains the level of utilization of bulkers by three behavioural models (objectives) : the maximization of profits, the minimization of average total cost and the maximization of gross revenues. The models can estimate levels of production (number of voyages[1]) required to achieve each of the above mentioned objectives by computing average total cost (ATC), marginal cost[2] (MC), or average revenue (AR) by number of voyages. For instance, Diagram 5.1 shows the relationship of those variables with the number of voyages for a 152 400 DWT bulker with a shipment of coal operated between British Columbia and South Korea. As seen in the Diagram, the maximization of profits requires 8 voyages (when AR = MC at point A), the minimization of average total cost needs 8.6 voyages (when ATC = MC at point B) and the maximization of revenues requires 9.4 voyages (at point C because speed has been limited to 16 knots). Since the ship chosen in the sample actually made 7.4 voyages in 1984, the maximization of profits appears to be the most preferred option for the shipowner, taking into account difficulties associated with planning an accurate number of bulk shipping voyages.

Diagram 5.1

REVENUES, AVERAGE TOTAL & MARGINAL COST BY THE NUMBER OF VOYAGES PER YEAR



Source: Canadian Transport Commission, Research Branch.

The above observation can also be applied to the totality of ships studied in this report, because there is only, on average, a difference of 1.1 voyage (per year) between the actual number of voyages and the level predicted by the model using the maximization of profits, compared to 2.2 voyages in the case where the minimization of average total cost is assumed or to 2.5 voyages in the case of the maximization of gross revenues[3]. Moreover, this analysis indicates that shipowners tend to behave more or less in line with the prediction by microeconomic theory, since gaps between optimum levels and actual levels of ship utilization are relatively small.

5.3 Size of Ships and Economies of Scale

Diagram 5.2 shows the decrease in average total cost (per thousand of ton-miles) by size of ships (the economy of scale) and for various scenarios[4]. The most important economies of scale (i.e. 80% of total economies observed between handy size and large carrier) appears to be gained from shifting from handy size to panamax size bulkers for all scenarios.

Diagram 5.3 shows the share of each cost component and is useful to identify the main sources of economies of scale. Capital cost and other fixed costs appear to be principal sources of scale economies, because their shares in the total cost are negatively co-related to ship size. Capital cost is the most important variable for all sizes of ships under the different scenarios. Therefore, control of this cost is vital to distinguish between a profitable and an unprofitable ship.

5.4 Total Operating Cost and Gross Revenue per Ton-Mile by Increasing Size of Ships

Economies of scale were presented in the previous section by ship-size group (handy size, panamax and large carrier). This section compares average total costs with average gross revenues by size of ship in order to examine the relationships between the size of ships and economies of scale[5].

Diagram 5.4 which shows average revenues and average costs for the medium scenario provides some interesting insights. First, the decrease in gross revenues takes place hand in hand with that of total costs as the size of ships increases. It is evident

Diagram 5.2

COMPONENTS OF TOTAL COST BY SCENARIO & BY SIZE GROUP

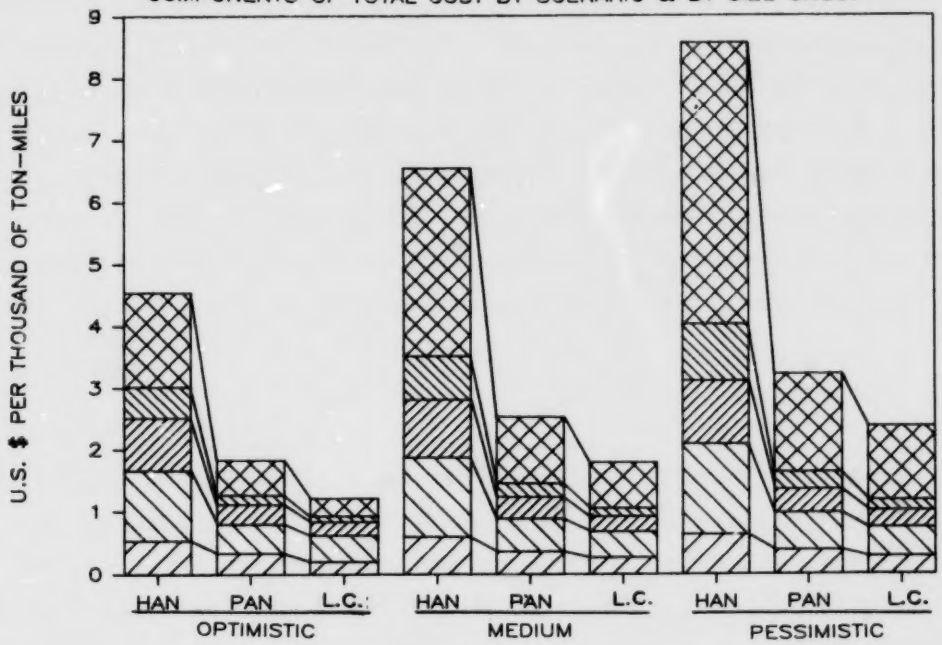
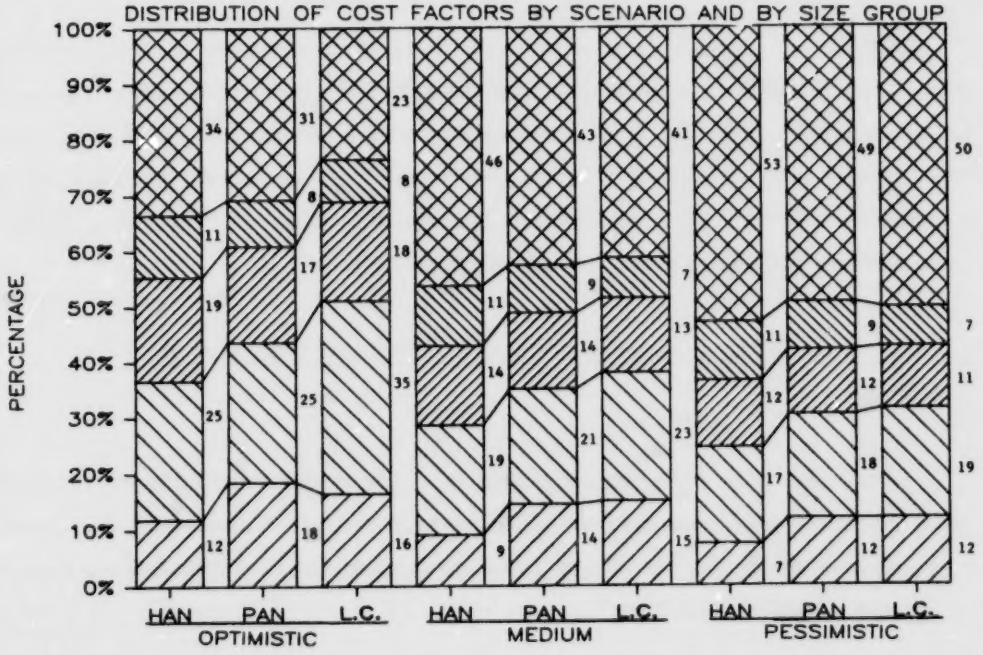


Diagram 5.3

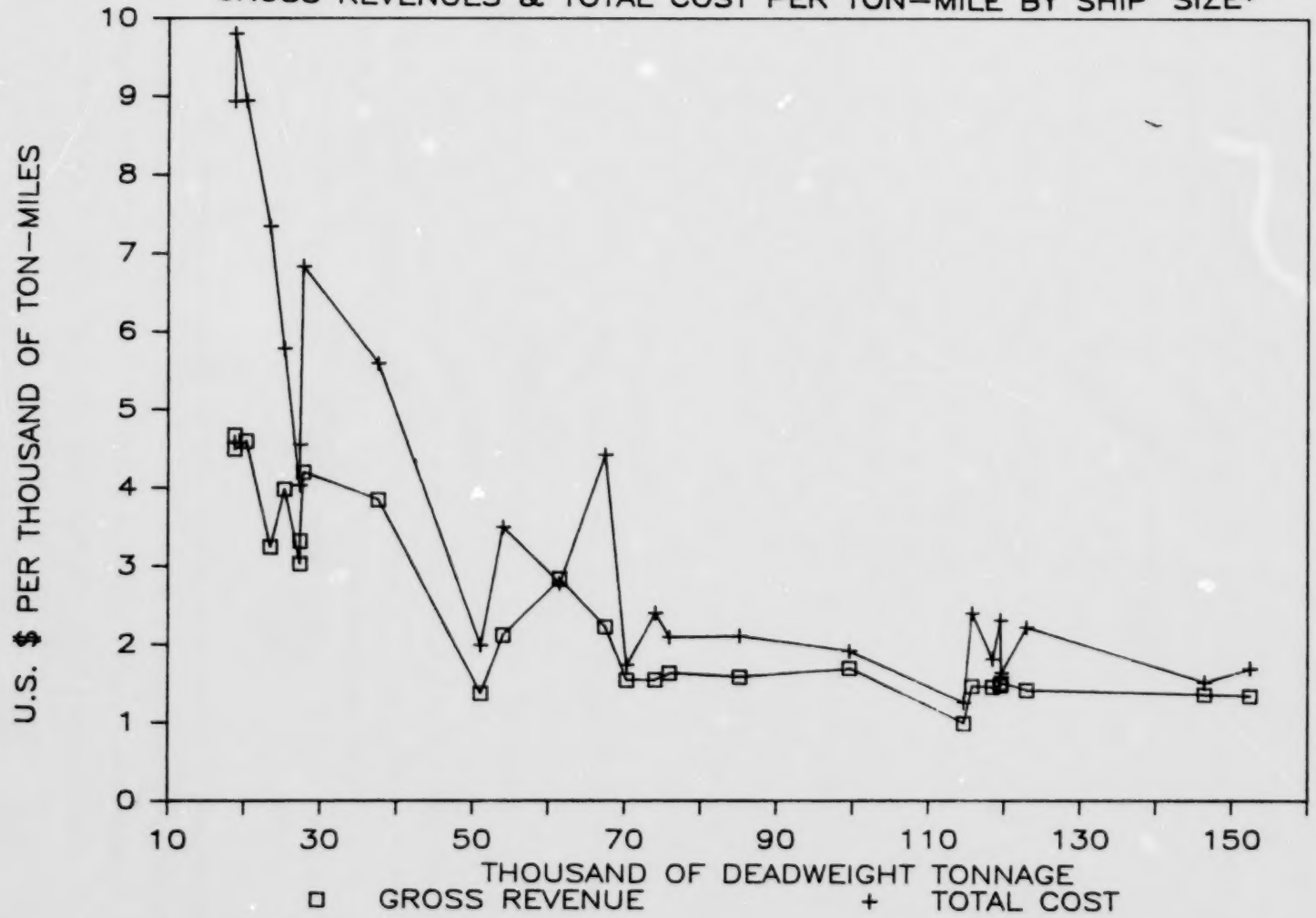
DISTRIBUTION OF COST FACTORS BY SCENARIO AND BY SIZE GROUP



Source: Canadian Transport Commission, Research Branch.

Diagram 5.4

GROSS REVENUES & TOTAL COST PER TON–MILE BY SHIP SIZE*

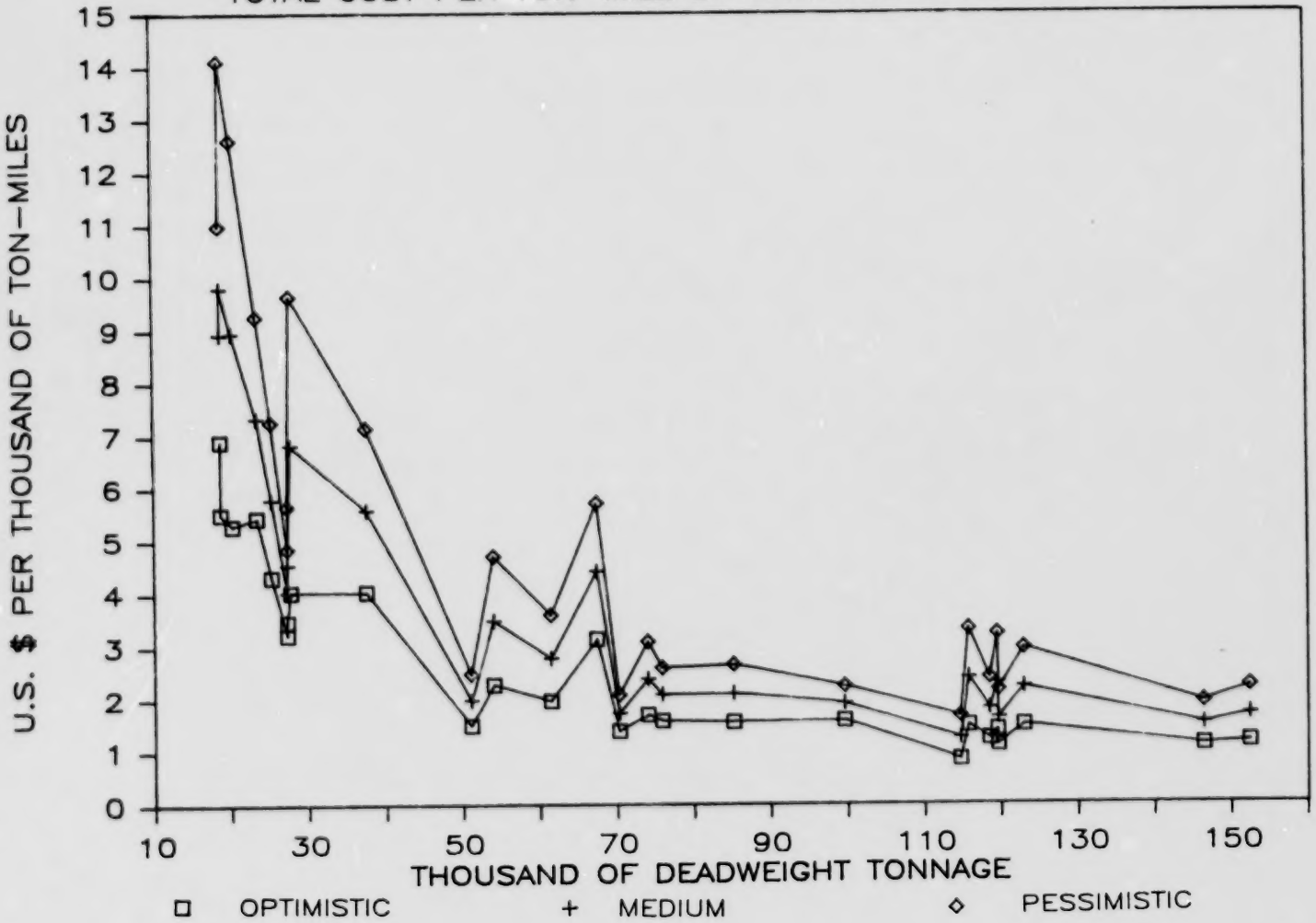


* Ships Voyage Chartered only by Medium Scenario.

Source: Canadian Transport Commission, Research Branch.

Diagram 5.5

TOTAL COST PER TON—MILE BY SCENARIO & BY SHIP SIZE*



* Ships Voyage Chartered only.

Source: Canadian Transport Commission, Research Branch.

that such market condition prevents the most efficient ships from realising excessive profits, thus giving rise to the transfer of gains resulting from larger scale economies from shipowners to shippers. Second, cost and revenue structures appear to be similar for all ships under study. Indeed, high cost routes are associated with high revenues. This implies that, taking the ships individually, those with higher costs command higher revenues even if the ships are of the same size. Based upon the two observations above, it can be stated that competition is actually prevailing in the bulk shipping market place.

The analysis of ship operating costs reveals another interesting point; that is, operating costs per ton-mile vary considerably from one scenario to another, as can be seen in Diagram 5.5. Furthermore, unit cost differentials are uneven even if the ships are of same size. The difference in capital cost appears to be the primary factor for these cost gaps. It has been generally observed that the gaps tend to decrease with the age of ships. For instance, the 100 000 DWT bulker launched in 1968 has a smaller gap in operating cost (between scenarios) than the 54 000 DWT bulker launched in 1975.

5.5 Analysis of Economic Performance

5.5.1 Introductory Remarks

This study examines the economic performance (profitability) of dry bulk shipping in 1984. It should be noted, however, that many operators active in that year had also used the same ships during the previous period (1978-1981) when the level of profitability was considerably higher than in 1984. Therefore, the estimates produced in this study for 1984 may undervalue the general profitability picture for a longer time period when the ship was operated by the same shipowner, particularly in the medium and pessimistic scenarios. Estimated profitability could, nonetheless, be a good indication of future bulk shipping business, since over-capacity is expected to persist for the entire remainder of this century[6].

As mentioned previously, this study concentrates on bulk shipping arranged through open markets for which freight rates are publicly available. Therefore, bulk shipping based on long-term charter contracts or direct carriage which forms the most important part of bulk traffic is not included in this study. Open markets are, however,

considered to be an alternative for many dry bulk shippers. Therefore, the profitability of shipping in open markets could constitute an opportunity cost for those shippers[7].

Finally, when freight revenue covers variable costs and a part of fixed costs only (excluding capital cost), shipowners face a dilemma : laying up their ships or continuing to operate with financial losses. However, the operation of a ship at a loss may still be a rational approach if costs of lay-up are greater than the value of fixed costs not covered by revenues (after voyage costs covered), because the loss from operation is smaller than the cost of lay-up. Obviously, if freight revenues cover the sum of variable costs and fixed costs (others than capital cost), operating ships is less expensive than laying up. This section examines how shipowners behave vis-à-vis various profitability situations.

5.5.2 Profitability by Flow

Table 5.1 shows the results of the simulation analysis used to identify the financial situation of 34 vessels under study, by comparing gross revenues with various components of total costs of each of the vessels sampled[8]. For the purpose of analysis, four different possible financial situations are postulated :

1) Totally Profitable : gross revenues cover the totality of costs, including voyage costs, other fixed costs and capital cost; gross revenues $\geq$ total costs (see column "TC" under each scenario in Table 5.1).

2) Partially Unprofitable : gross revenues cover the sum of voyage costs and fixed costs other than capital, but cover only a proportion of capital cost; gross revenues $\geq$ voyage costs and other fixed costs (excluding capital) (see column "VC + FC" under each scenario in Table 5.1).

3) Unprofitable with Operation/Lay-up Dilemma : gross revenues cover total voyage costs, and cover only a proportion of other fixed costs (excluding capital cost); capital costs are not covered at all. The shipowner should

TABLE 5.1

Profitability by Scenario and by Flow

Loading Region	Unloading Region	Commodity	Tonnage Shipped ('000 000t)	Weighted Average of DWT	Number of Ships Sampled	Distribution of Ships by Scenario: Optimistic — Gross Revenue > VC[1]	Optimistic — Gross Revenue > VC + FC[2]	Optimistic — Gross Revenue > TC[3]	Medium — Gross Revenue > VC	Medium — Gross Revenue > VC + FC	Medium — Gross Revenue > TC	Pessimistic — Gross Revenue > VC	Pessimistic — Gross Revenue > VC + FC	Pessimistic — Gross Revenue > TC
1 B.C.	Japan	Coal	16.4	108 793	3	0	1 (95)	2 (16)	0	3 (41)	0	0	3 (15)	0
2 Quebec	W. Europe	Iron Ore	14.0	110 376	4	0	1 (81)	3 (9)	0	4 (44)	0	0	4 (16)	0
3 Quebec	E. Europe	Grains	7.6	56 806	3	0	3 (71)	0	1 (91)	2 (8)	0	3 (76)	0	0
4 Quebec	U.S.A. (East)	Iron Ore	5.5	75 294	3	0	1 (62)	2 (6)	0	3 (40)	0	1 (86)	2 (21)	0
6 B.C.	S. Korea	Coal	3.7	121 706	3	0	0	3 (20)	0	2 (51)	1 (2)	0	3 (32)	0
7 Quebec	Japan	Iron Ore	3.3	171 803	1	0	0	1 (15)	0	1 (51)	0	0	1 (22)	0
8 B.C.	China	Grains	3.1	44 788	3	0	3 (49)	0	1 (87)	2 (33)	0	1 (62)	2 (17)	0
9 B.C.	Japan	Grains	2.6	23 560	5	0	4 (44)	1 (4)	2 (97)	3 (11)	0	4 (76)	1 (10)	0
10 B.C.	W. Europe	Coal	2.3	64 417	2	0	2 (53)	0	1 (91)	1 (25)	0	1 (65)	1 (12)	0
11 Quebec	W. Europe	Grains	2.1	41 970	3	0	3 (81)	0	0	3 (24)	0	1 (98)	2 (12)	0
12 Brazil	Quebec	Al.-Baux.	1.5	63 436	2	0	2 (52)	0	0	2 (26)	0	0	2 (14)	0
13 Caribbean	Quebec	Al.-Baux.	1.1	22 380	2	0	0	2 (1)	0	2 (30)	0	0	2 (7)	0
				Total	34	0	20	14	5	28	1	11	23	0

1) VC : Variable Costs and, in parentheses, percentage of other fixed costs (capital costs excluded) covered by the remaining revenue after deduction of variable costs.
2) VC + FC : Sum of Variable Costs and Fixed Costs and, in parentheses, percentage of capital cost covered by the remaining revenue after deduction of variables costs and fixed costs.
3) TC : Total Cost and, in parentheses, percentage of net revenue in comparison with total cost.

Source : Canadian Transport Commission, Research Branch.

make a choice between maintaining operation or laying-up ships, by comparing his financial loss due to any uncovered portion of fixed costs (other than capital) with costs of lay-up. (See column "VC" under each scenario in Table 5.1).

4) Totally Unprofitable : gross revenues do not even cover total voyage costs and the rational shipowner should not operate ships, since operation creates greater losses than lay-up. (No ship under study was in this situation, and therefore none appears in Table 5.1).

Figures in brackets indicate how closely, in percentage terms, bulkers are to the nearest break-even point on the average. For profitable cases, percentages show the proportion of the net revenues (total revenue minus total cost) in the total cost. For partially unprofitable cases, the proportion of capital cost covered by the remaining revenues after deduction of the sum of voyage costs and other fixed costs are presented. Finally, for unprofitable with dilemma cases, the proportion of fixed cost (other than capital) covered by the remaining revenue after deduction of voyage costs is shown.

The analysis of these results highlights three main points. Firstly, the profitability is low at this time in the business cycle particularly for handy size bulkers. Secondly, shipowners seem to behave in a rational manner (at least for ships studied) even if some shipowners operate their bulkers below the break-even point, because even in the worst scenario a large part of fixed costs is covered by freight revenues. Finally, a variety of profit levels observed in this study based on various scenarios emphasize the importance for shipowners of controlling their capital costs.

The relatively low profitability of smaller ships (particularly active in grain shipping) may result from the existence of a greater over-capacity of this type of ship and/or from competitive pressure on the part of operators of larger ships. Indeed, when small ships have to compete with large ships, the greater productivity of the large ships forces shipowners of small bulkers to offer the same services for lower freight rates. However, in such a situation, freight revenues of small ships tend to be too small to achieve the break-even point.

5.5.3 Profitability by Group of Flags

Table 5.2 provides the profitability picture of sampled vessels by size and by flag group of vessels[9]. The analysis of results obtained confirm the existing view concerning relative low cost of vessels under open registry because the profitability of these ships is usually greater than that of ships registered under an O.E.C.D. country flag. Crew expenses are the main source of the profitability gap.

TABLE 5.2

Profitability by Scenario and by Group of Flags*

Registered Flags Group	Ships Sizes Group	Number of Ships Sampled	Partition of Ships by Scenario: Optimistic Scenario — Gross Revenue ≥ VC[1]	Optimistic Scenario — Gross Revenue ≥ VC + FC[2]	Optimistic Scenario — Gross Revenue ≥ TC[3]	Medium Scenario — Gross Revenue ≥ VC	Medium Scenario — Gross Revenue ≥ VC + FC	Medium Scenario — Gross Revenue ≥ TC	Pessimistic Scenario — Gross Revenue ≥ VC	Pessimistic Scenario — Gross Revenue ≥ VC + FC	Pessimistic Scenario — Gross Revenue ≥ TC
OECD	Handy Size	4	0	4 (53)	0	3 (94)	1 (5)	0	4 (69)	0	0
	Panamax	3	0	1 (52)	2 (5)	1 (91)	2 (45)	0	1 (65)	2 (11)	0
	Large Carrier	2	0	1 (95)	1 (5)	0	2 (21)	0	0	2 (3)	0
	Total	9	0	6	3	4	5	0	5	4	0
Open Registry	Handy Size	5	0	4 (51)	1 (4)	1 (87)	4 (20)	0	3 (75)	2 (17)	0
	Panamax	3	0	2 (59)	1 (3)	0	3 (29)	0	1 (92)	2 (19)	0
	Large Carrier	4	0	0	4 (16)	0	4 (64)	0	0	4 (28)	0
	Total	12	0	6	6	1	11	0	4	8	0
Others	Panamax	2	0	1 (62)	1 (31)	0	1 (9)	1 (2)	1 (86)	1 (54)	0
	Large Carrier	3	0	1 (81)	2 (14)	0	3 (41)	0	0	3 (15)	0
	Total	5	0	2	3	0	4	1	1	4	0

Notes : * Voyage Chartered Ships only.

1) VC : Variable Costs and, in parentheses, percentage of others fixed costs covered by the remaining revenue after deduction of variable costs.

2) VC + FC : Sum of Variable Costs and Fixed Costs and, in parentheses, percentage of capital cost covered by the remaining revenue after deduction of variable costs and fixed costs.

3) TC : Total cost and, in parentheses, percentage of net revenue in comparison with total cost.

Source : Canadian Transport Commission, Research Branch.

FOOTNOTES AND REFERENCES FOR CHAPTER 5

[1] The estimate is based on total fixed cost per year, on a voyage average for port variables such as time spent in ports per voyage, and port costs, and also on equations to estimate fuel consumption (assuming a minimum speed of 8 knots and a maximum speed of 16 knots).

[2] Marginal cost is the increment in the total cost by an increase in the production of one unit (one voyage herein). The Average Total Cost and Average Revenue are also computed per voyage.

[3] Ships under time charter have been excluded.

[4] For ships under voyage charter only.

[5] For ships under voyage charter only. Handy Size : between 20 000 and 40 000 DWT, Panamax : between 50 000 and 90 000 DWT, Large Carrier : over 100 000 DWT.

[6] According to Ocean Shipping Consultants "Dry Bulk Commodities Trades to 2000" summarized in Journal de la Marine Marchande. February 6, 1986. pp. 300-301.

[7] Moreover, some ships are considered to be under time charter (for routes 10, 11, 12 and 13 in Table 5.1). In such cases, variable costs are small because they are assumed by operators and not by shipowners.

[8] A comparison of profitability from one flow to another should be done carefully because samples tend to be of small size for each flow.

[9] The small sample of time charter ships can not be used to do a similar analysis for these ships.

BIBLIOGRAPHY

Books and Articles

Bauchet, Pierre. L'économie du transport de marchandises, air et mer. Paris, Economica, 1982. 587 pp.

Canadian Transport Commission. Commerce canadien des principales marchandises en vrac : Transport maritime et impact des mesures de partage de cargaison. Ottawa-Hull, Research Branch, DT 20-85-06, November 1985. 473 pp.

Canadian Transport Commission. Crew Costs and Their Impact on Employment. Ottawa-Hull, Research Branch, WP 20-84-16, May 1984. 59 pp.

Canadian Transport Commission. Le transport tramp dans le commerce maritime canadien. Ottawa-Hull, Research Branch, DT 20-85-22, July 1985. 59 pp.

Casson, Mark. "The Role of Vertical Integration in the Shipping Industry" in Journal of Transport Economics and Policy, January 1986, pp. 7-29.

Drewry. Dry Bulk Carrier Operating Costs - Past, Present and Future. London, Drewry Shipping Consultants Ltd., Study No. 122, 1984. 47 pp.

Drewry. Protectionism and the Dry Bulk Shipping Industry. London, Drewry Shipping Consultants Ltd., Study No. 138, 1985. 62 pp.

Drewry. Sea Trade, Transport & Handling of Steel Products, London, Drewry Shipping Consultants Ltd., Study No. 140, 1985. 66 pp.

Drewry. Shipping Finance and Investment, London, Drewry Shipping Consultants Ltd., Survey No. 27, January 1983.

Drewry. The Market for Secondhand Tanker and Bulker, London, Drewry Shipping Consultants Ltd., Study No. 139, 1985. 97 pp.

Kappel, R. Developments in the Second-hand Market. Bremen, Institute of Shipping Economics, Lecture & Contribution No. 39, 1984. 45 pp.

Koide, Shuzo. Supply and Demand Trends for Large Bulk Carriers and Combination Carriers. Tokyo, Japan Maritime Research Institute, No. 9, June 1985. 55 pp.

Lestrang, Jacques. Le système Grands Lacs / Saint-Laurent. United States, Harbor House Publication, 1984.

Miyashita, Kunio. "A Quarterly Econometric Analysis of Ship Investment Planning Behaviour in the World Bulk Carrier Industry", in Maritime Policy & Management, 1982, Vol. 9, No. 2. pp. 118-130.

Shneerson, Dan. "Setting Government Policy Toward the Shipping Industry" in Sapanut, Fall 1982 / Winter 1983, Vol. 12, No. 2-3.

Teltsch, Giora. "Shipping Aid Policy in Britain, France, Germany, Denmark, and Greece" in Sapanut, Fall 1982/Winter 1983, Vol. 12, No. 2-3.

UNCTAD. Control by transnational corporations over dry bulk cargo movements. New York, United Nations, 1981. TD/B/C.4/203. 20 pp.

Periodicals

Bimco Bulletin, Copenhagen, The Baltic and International Maritime Conference, 1-1984 to 6-1985.

Fairplay World Ports Directory 1983-84, Dues and Charges, London, Fairplay Publication Ltd., Volume Two, 1983, 561 pp.

Fairplay. London (weekly).

Fairplay World Ports Directory 1983-84, Port Information, London, Fairplay Publication Ltd., Volume One, 1983, 1 000 pp.

Lloyd's Maritime Directory, 1985, International Shipping & Shipbuilding Directory, Colchester (U.K.), Lloyd's of London Press Ltd., 1985, 709 pp.

Lloyd's Ports of the World 1985, Colchester (U.K.), Lloyd's of London Press Ltd., 1985, 686 pp.

Lloyd's Shipping Economist. London (Monthly).

Lloyd's Voyage Record, Colchester (U.K.), Lloyd's of London Press Ltd., December 6, 1983 to March 26, 1985.

International Financial Statistics, Yearbook 1985, Washington, International Monetary Fund, 1985, 683 pp.

Major Coal and Ore Ports, 1984, London, Simpson, Spence & Young, 1983, 314 pp.

Manual of Port Expenses for Canadian Atlantic, St. Lawrence, Great Lakes Ports & Churchill, Manitoba, Montreal, The Shipping Federation of Canada, 1985, 117 pp.

OECD. Maritime Transport 1984, Paris, 1985.

Reed's New Marine Distance Tables, London, Thomas Reed Publications Limited, 1965, 210 pp.

Shipping Statistics and Economics. London, Drewry Shipping Consultants Ltd.

Shipping Statistics. Bremen, Institute of Shipping Economics.

U.S. Bureau of the Census, Statistical Abstract of the United States : 1984, Washington D.C., U.S. Department of Commerce, 104th Edition, 1983.

World Bulk Trades, 1982, Oslo, Fearnleys, 1983, 40 pp.

APPENDIX

Distribution of Deep-Sea Dry Bulk Shipping Tonnage by Commodity and by Canadian Region

TABLE A.1

Deep-Sea Dry Bulk Shipping to and from Canada
by Commodity and by Canadian Region
1984*
(millions of metric tons)

Tonnage Loaded

Commodities	Canadian Regions				Total
	Atlantic**	Quebec	Ontario	Pacific	
Grains	1.1	14.8	0.8	10.5	27.2
Coal	0.6	0.2	-	24.9	25.7
Iron Ore	-	24.2	0	-	24.3
Sulfur	0	0	0	5.6	5.6
Gypsum	5.5	0	0	0	5.5
Potash	0.1	0.3	-	4.1	4.5
Other Ores	0.5	1.0	-	1.1	2.6
Oil Seeds	0	0.2	0.4	1.8	2.4
Other	0.3	0.5	-	2.1	2.9
Total	8.1	41.3	1.3	50.1	100.8

Tonnage Unloaded

Commodities	Canadian Regions				Total
	Atlantic	Quebec	Ontario	Pacific	
Bauxite-Alumina	0	3.0	0.2	0.5	3.6
Phosphate	0.9	0.3	-	0.9	2.1
Raw Sugar	0.3	0.3	0.3	0.1	1.0
Iron Ore	-	0.7	-	0	0.7
Coal	-	0.5	-	0	0.5
Rock-Salt	-	0	0	0.3	0.3
Fertilizers	-	0.3	0.1	-	0.3
Other Ores	-	0.3	-	0	0.3
Other	-	0.1	0.1	0.1	0.3
Total	1.3	5.3	0.7	1.9	9.2

- means a tonnage smaller than 50 000 t.

* Traffic between Canadian Ports and American Ports located on the Pacific Coast or on the Great Lakes is excluded.

** Port of Churchill is included in the Atlantic Region.

Source : Canadian Transport Commission, Research Branch, special compilation of General Declaration A-6 data derived from Revenue Canada material, obtained from Statistics Canada (1984).

RESEARCH REPORTS • CAHIERS DE RECHERCHE

Commission canadienne des transports
Direction de la recherche

Canadian Transport Commission
Research Branch

Le transport océanique de vrac sec au Canada

Une analyse de la performance économique

Une synthèse

1987-01

Canada

LE TRANSPORT OCÉANIQUE DE VRAC SEC AU CANADA :

Une analyse de la performance économique

Une synthèse

par

Bruno Jacques

Commission canadienne des transports

Direction de la recherche

Analyse des industries de transport

Rapport de recherche n° 1987/01

octobre 1986

Original English text available
under the title: "Deep-Sea Dry Bulk
Shipping in Canadian Trades: An Analysis
of Economic Performance",
Report No. 1987/01

Premier tirage, janvier 1987

Commission canadienne des transports
15, rue Eddy, 15e ét., Ottawa-Hull K1A 0N9

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987
Numéro de catalogue TT72-1987/01
ISBN 0-662-54893-0

Imprimé au Canada

PRÉFACE

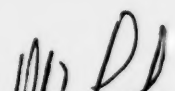
Le transport océanique en vrac des matières sèches en provenance et à destination du Canada représente une activité prépondérante tant pour l'ensemble du trafic maritime canadien que pour l'économie des régions productrices. L'efficacité du transport océanique peut donc affecter la viabilité économique de ces régions.

Toutefois, en dehors du cercle spécialisé, la connaissance que l'on peut avoir du fonctionnement et de la performance économique du transport maritime desservant le commerce canadien des vracs secs reste partielle et imparfaite à ce jour, du moins au Canada. L'objet de cette étude est de mieux cerner certaines facettes de cette industrie. Il s'agit surtout de présenter une synthèse d'une étude approfondie effectuée récemment par le même auteur.

Cette étude porte plus spécifiquement sur le transport maritime transigé sur les marchés ouverts, qui représenterait un tiers de l'ensemble du transport des vracs secs canadiens. Néanmoins, elle n'en demeure pas moins une fenêtre qui permettra d'esquisser un portrait général du reste du secteur, c'est-à-dire, le transport océanique privé ou celui transigé via les contrats d'affrètement à long terme.

On s'attend à ce que cette étude puisse contribuer à une meilleure compréhension du transport océanique des vracs secs et fournir certains éléments de base pour l'élaboration des politiques et des approches canadiennes en la matière. Les vues exprimées dans ce rapport sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement les opinions de la Commission canadienne des transports.

Le Directeur exécutif de la recherche,



Richard W. Lake

Canada

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1	INTRODUCTION		1
	1.1	Objectifs	1
	1.2	Méthodologie et sources de données	2
Chapitre 2	PRINCIPALES OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS		3
Chapitre 3	LE TRANSPORT OCÉANIQUE ET LE COMMERCE CANADIEN DE VRAC SEC		7
	3.1	Introduction	7
	3.2	Principaux flux de vracs secs	7
	3.3	Structures des marchés	10
Chapitre 4	LES MODÈLES DE COÛT ET DE REVENU		13
	4.1	Introduction	13
	4.2	Coût du capital	13
	4.3	Autres coûts fixes	15
	4.4	Coûts variables	16
	4.5	Revenus	16
Chapitre 5	LA PERFORMANCE ÉCONOMIQUE DU TRANSPORT EN VRAC		21
	5.1	Introduction	21
	5.2	Le niveau d'utilisation des navires : économiquement rationnel	21
	5.3	Taille des vraquiers et économies d'échelle	23
	5.4	Coût total d'exploitation et revenu brut par tonne-mille selon la croissance de la taille des navires	23
	5.5	Analyse de la performance économique	25
		5.5.1 Remarques préliminaires	25
		5.5.2 La rentabilité selon les flux	28
		5.5.3 La rentabilité selon les groupes de pavillons	31
Bibliographie			35
Appendice	Répartition des tonnages du transport océanique selon les produits et les régions canadiennes.		39

Liste des tableaux

Tableau 3.1 Manutentions au Canada et dans le monde, cinq principaux produits, 1984. 8

Tableau 3.2 Transport océanique international des vracs secs au Canada, principaux flux, 1984. 9

Tableau 5.1 Rentabilité selon les flux et les scénarios. 30

Tableau 5.2 Rentabilité selon les groupes de pavillons et les scénarios. 32

Tableau A.1 Transport océanique international des vracs secs au Canada par produit et selon les régons canadiennes, 1984. 40

Liste des figures

Figure 4.1 Description schématique des composantes du coût total d'exploitation. 14

Figure 5.1 Revenus, coûts total moyen et marginal selon le nombre de voyages par an. 22

Figure 5.2 Composantes du coût total selon les scénarios et les groupes de tailles. 24

Figure 5.3 Répartition des composantes du coût selon les scénarios et les groupes de tailles. 24

Figure 5.4 Revenu brut et coût total par tonne-mille selon la taille des navires 26

Figure 5.5 Coût total par tonne-mille selon la taille des navires et les scénarios. 27

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

Le transport océanique des vracs secs constitue de loin la plus large part du transport maritime international au Canada en ce qui a trait au nombre de navires impliqués, aux quantités manutentionnées et aux déplacements mesurés en tonne-mille. De plus, cette activité assure le commerce océanique de quelques matières premières dont dépendent l'économie de plusieurs régions canadiennes. Étant donné le poids qu'occupe le coût du transport maritime dans le prix final de ces produits en vrac, l'économie de ces régions est dans une large mesure tributaire de l'efficacité du transport océanique en vrac.

1.1 Objectif

Cette étude fait le survol de la structure et de la performance économique de l'industrie du transport océanique reliée au commerce des vracs secs entre le Canada et l'outre-mer. De toute évidence, le Canada demeure fondamentalement un pays de chargeurs. En effet, il génère un volume significatif du transport océanique mondial en vrac sec, mais la quasi-totalité de ce trafic est déplacé par des navires étrangers. Il est donc essentiel de développer et de maintenir une connaissance adéquate et précise de l'environnement concurrentiel dans lequel ce service s'effectue, ainsi que du prix du transport demandé pour les exportations et les importations canadiennes. L'analyse de l'organisation industrielle du transport international en vrac et de sa performance économique (sa rentabilité) aidera à atteindre ces objectifs.

En outre, les résultats de cette étude et les observations qui en découlent, pourront être utiles pour un développement plus approfondie de la politique canadienne ou pour tout rafinement nécessaire de l'approche actuelle en ce qui a trait au transport océanique en provenance et à destination du Canada.

1.2 Méthodologie et sources de données

Un court survol de la littérature spécialisée combinée aux statistiques canadiennes et internationales forment la base de la description de la partie canadienne de l'industrie du transport hauturier des vracs secs dans cette étude. Des modèles de coût et de revenu des transporteurs, basés principalement sur des données étrangères, ont été construits afin de simuler les coûts et les revenus entraînés par le trafic canadien en vrac. Enfin, les résultats ainsi obtenus sont analysés afin d'identifier les éléments qui influencent le plus la rentabilité du service et qui causent sa variance.

Le présent rapport dégage les grandes lignes d'une étude plus détaillée sur le sujet et qui a été récemment faite conjointement par Bruno Jacques et Henri Laflamme sous le même titre soit "Le transort océanique de vrac sec au Canada : une analyse de la performance économique". Les lecteurs qui aimeraient examiner de près l'approche utilisée et l'analyse faite pour parvenir aux résultats de cette étude sont invités à lire le rapport détaillé. Il n'est cependant disponible qu'en français et a été publié sous la forme d'un document de travail (DT 20-86-06).

CHAPITRE 2

PRINCIPALES OBSERVATIONS ET CONCLUSIONS

Le transport océanique en vrac occupe une place prépondérante au Canada à la fois pour les activités maritimes et comme un élément pour plusieurs économies régionales. De plus, principalement par les exportations, le commerce canadien des vracs secs génère environ dix pour cent du trafic mondial par voie maritime et il semble bien représenter les particularités du trafic maritime en vrac ailleurs dans le monde.

L'examen de la structure de l'industrie du transport océanique en vrac a révélé la présence de deux grands types de marché : le marché fermé et le marché ouvert. Le marché fermé est le plus important et se défini habituellement par l'utilisation de contrats d'affrètement de navires à long terme et par la présence de transporteurs privés. Il y a très peu d'informations qui sont rendues publiques sur ce type de marché. Le marché ouvert, par contre et par définition, permet l'accès aux données et peut ainsi faire l'objet d'une analyse économique approfondie. C'est la raison pour laquelle la présente étude porte principalement sur ce dernier marché, bien qu'il ne comprenne qu'environ le tiers du trafic total en vrac. Il est important de souligner que le marché ouvert représente une alternative aux utilisateurs du marché fermé. Étant donné la volatilité et l'instabilité du marché ouvert et d'autres raisons économiques et opérationnelles, certains affréteurs feraient appel au marché fermé.

Les principales observations et conclusions qui suivent, découlent de l'analyse économique du transport océanique des vracs secs au Canada effecfuée sur le marché ouvert.

1. D'une manière générale, une vive concurrence règne sur le marché ouvert et elle entraîne une faible rentabilité du transport océanique en vrac en période de basse conjoncture, comme cela est le cas de nos jours. Cet état du marché empêche les armateurs de bénéficier de profits

excessifs sur le marché ouvert, et par conséquent, il doit avantager les usagers du service de transport en vrac tout en favorisant les échanges commerciaux par voie océanique.

2. Il existe de grands écarts de rentabilité parmi les armateurs. Ces écarts semblent provenir de trois sources principales : la taille des navires, leurs prix et leurs pavillons d'immatriculation. Les vraquiers ayant au moins une taille panamax assurent aux armateurs une haute productivité en apportant d'importantes économies d'échelle inhérentes à leur grande taille. L'élément principal du coût total d'exploitation d'un vraquier, le coût du capital, varie considérablement selon les prix d'achat et de vente des navires. La rentabilité des vraquiers de tailles comparables est donc largement tributaire du coût du capital. Enfin, les navires sous libre-immatriculation atteignent plus fréquemment le seuil de rentabilité, par rapport à ceux immatriculés sous pavillon d'un pays industrialisé, principalement en raison du coût avantageux de leurs équipages.

3. Les écarts de rentabilité observés dans cette étude, combinés au faible niveau général de celle-ci, laissent supposer l'exploitation de certains navires en deça du seuil de rentabilité. La rationnalité économique des armateurs qui exploitent leurs navires en subissant des pertes, ne peut toutefois pas être remise en cause car les armateurs visent généralement à minimiser leurs pertes financières. La réalité de ce comportement est démontré dans cette étude. D'une part, le niveau d'utilisation des vraquiers semble être fonction du niveau nécessaire à la minimisation des pertes (ou maximisation des profits) au lieu d'être fonction de la minimisation du coût total moyen ou de la maximisation de la production. D'autre part, l'exploitation des navires même sous le seuil de rentabilité semble entraîner moins de pertes

financières que leur désarmement car l'on observe, d'après cette étude, que les revenus de fret couvrent, en général, non seulement des coûts au voyage mais aussi une grande partie des coûts fixes d'exploitation.

4. L'étendue du service de tramping rend l'ensemble du marché ouvert concurrentiel. En effet, par définition les navires pratiquant le tramping ne sont pas attachés à une route ou à un produit particulier. En cherchant à maximiser leur profit, les armateurs de ces navires contribuent donc à l'ajustement rapide de l'offre et des taux de fret sur une route donnée.

5. L'ajustement rapide de l'offre locale de transport, due à l'existence du service de tramping, n'empêche pas l'instabilité des taux de fret sur le marché ouvert dans son ensemble. En fait, lorsque l'activité maritime est telle qu'il n'y a pas de surplus de navires (ex : début des années quatre-vingts), une augmentation de la demande de transport peut accroître rapidement l'ensemble de ces taux de fret, car un chantier naval a besoin d'environ deux ans avant de livrer un vraquier.

6. Dans un contexte d'absence de surcapacité de navire, la hausse des taux de fret peut être considérable puisque la demande de transport est peu sensible au taux, bien que le coût du transport représente une proportion parfois prépondérante dans le prix final du produit transporté. Cette faible élasticité de la demande de transport en vrac est due à l'absence de produit substitut plus près du demandeur ainsi que la faible élasticité de la demande du produit lui-même.

7. La combinaison de ces deux facteurs aurait favorisé le contrôle du transport en vrac par les demandeurs de

transport (les importateurs). En fait, lorsque les quantités transportées d'un produit sont assez grandes et qu'il n'y a qu'un petit nombre d'importateurs, ces derniers ont tendance à exercer un contrôle direct sur les navires (ex : minerai de fer, charbon, alumine-bauxite). Dans un tel contexte, il n'est donc pas étonnant d'observer une quasi-absence du pavillon canadien dans le transport océanique des vracs secs malgré l'importance du trafic en vrac généré par le commerce international du Canada car il provient principalement de ses exportations.

En conclusion, il peut être déduit de cette étude que la vive concurrence en transport océanique semble favoriser le commerce international des vracs secs durant les périodes de surplus de navires (comme c'est le cas en ce moment) puisque les taux de fret y sont maintenus plutôt bas. Ainsi, les chargeurs canadiens ne se trouvent pas dans une position défavorable pour promouvoir l'exportation ou l'importation des vracs secs.

Bien entendu, les conséquences à long terme d'une persistence de la surcapacité où les petits armateurs en particulier subissent des pertes financières appréciables, demeurent inconnues. Elle pourrait entraîner une série de faillites pour les armateurs ce qui conduirait vraisemblement à un accroissement de la concentration des transporteurs. Bien que cette concentration pourrait aider à réduire la surcapacité actuelle de navires, elle atténuerait par contre le degré de la concurrence en transport océanique, créant ainsi une entrave à la promotion des échanges internationaux des vracs secs. Un examen périodique de la situation concurrentielle du marché du transport maritime des vracs secs serait nécessaire à la vérification d'un tel scénario.

CHAPITRE 3

LE TRANSPORT OCÉANIQUE ET LE COMMERCE CANADIEN DE VRAC SEC

3.1 Introduction

Ce chapitre souligne les principales caractéristiques du transport hauturier des vracs secs en provenance et à destination du Canada telles qu'elles apparaissent de l'analyse des statistiques canadiennes. Il fournit également une brève description de la structure du marché du transport maritime international en vrac et des interactions entre les forces de l'offre et de la demande qui déterminent les taux de fret. Comme cette étude porte essentiellement sur le transport océanique canadien, le transport côtier et sur les Grands Lacs[1] ont été exclus de cet examen.

3.2 Principaux flux de vracs secs

Au Canada, comme dans le reste du monde, il n'y a que quelques produits qui sont expédiés en assez grande quantité pour l'être en vrac[2]. Par exemple, quatre-vingts pour cent des expéditions en vrac dans le monde provient de seulement cinq matières premières : le minerai de fer, le charbon, les grains, la bauxite et les phosphates. Dix pour cent de ce trafic est manutentionné aux ports canadiens (voir tableau 3.1). De plus, presque quatre-vingt-dix pour cent de ce trafic canadien en vrac (principalement des exportations) se situe en Colombie-Britannique et au Québec. Comme le tableau 3.2 l'indique, le trafic canadien ne concerne principalement que quelques régions étrangères. En fait, le Japon (22,3 millions de tonnes métriques), l'Europe de l'Ouest (18,4 millions de tonnes) et l'Europe de l'Est (7,6 millions de tonnes) regroupent à eux-seuls près de la moitié du trafic total canadien en vrac et ce en ne considérant que les trois plus importants produits mentionnés plus haut.

Une analyse comparative des trafics de vracs secs canadiens et mondial a démontré que la partie canadienne du trafic mondial est très représentative de l'ensemble sur tous les aspects comparés (ex : les principaux pavillons et groupes de

Tableau 3.1

Manutentions au Canada et dans le monde,
cinq principaux produits, 1984

(millions de tonnes)

	Monde	Canada[1]	Part du Canada
Minerai de Fer	306	24,3	7,9%
Charbon	232	25,7	11,1%
Grains[2]	207	29,6	14,3%
Bauxite[3]	44	3,6*	8,2%
Phosphates	44	2,1*	4,8%
Total	833	82,9	10,0%

1) Tonnages des ports américains des Grands Lacs et de la côte du Pacifique sont exclus.

2) Céréales et graines oléagineuses.

3) L'alumine a été ajoutée à la bauxite dans le cas du Canada.

* Il s'agit essentiellement d'importations dans le cas du Canada.

Sources : Shipping statistics de "Institute of Shipping Economics Bremen", (January 86).

Commission canadienne des transports, Direction de la recherche, compilation spéciale des déclarations générales A-6, Revenu Canada, 1984, obtenues de Statistique Canada.

Tableau 3.2

Transport océanique international des vracs secs au Canada, 1984
principaux flux

Exportations canadiennes

	Région de Chargement Canada	Région de Déchargement Étranger	Produit	('000 000 t)	t.p.l.*
1	Colombie-Britannique	Japon	Charbon	16,4	108 793
2	Québec	Europe de l'Ouest	Minerai de Fer	14,0	110 376
3	Québec	Europe de l'Est	Céréales	7,6	56 806
4	Québec	États-Unis d'Amérique (est)	Minerai de Fer	5,5	75 294
5	Maritimes**	États-Unis d'Amérique (est)	Gypse	5,5	24 398
6	Colombie-Britannique	Corée du Sud	Charbon	3,7	121 706
7	Québec	Japon	Minerai de Fer	3,3	171 803
8	Colombie-Britannique	Chine	Céréales	3,1	44 788
9	Colombie-Britannique	Japon	Céréales	2,6	23 560
10	Colombie-Britannique	Europe de l'Ouest	Charbon	2,3	64 417
11	Québec	Europe de l'Ouest	Céréales	2,1	41 970
	Sous-total			66,1 (65,6 %)	

Importations canadiennes

	Région de Chargement Étranger	Région de Déchargement Canada	Produit	('000 000 t)	t.p.l.*
12	Brésil	Québec	Alumine-Bauxite	1,5	63 436
13	Caraïbes	Québec	Alumine-Bauxite	1,1	22 380
	Sous-total			2,6 (28,3 %)	

* Ce nombre est la moyenne des t.p.l. des navires pondérée par les tonnages transportés. Autrement dit,

$$\left(\sum_i (tpl_i \times ton_i)\right) / \left(\sum_i ton_i\right)$$

où; tpl_i ; est le tpl du navire "i" ayant participé au transport du flux observé, ton_i est le tonnage transporté par le navire "i" pour le flux observé.

** Route écartée de l'étude en raison de la régularité du service offert et de l'absence de taux de fret connu.

Source : Commission canadienne des transports, Direction de la recherche, compilation spéciale des déclarations générales A-6, Revenu Canada, 1984, obtenues de Statistique Canada, et Lloyd's Register of Ships 1984.

pavillons d'immatriculation, le genre de navire, la distribution du tonnage de port en lourd et de l'âge des navires, etc.)[3]. Donc, lorsque les données canadiennes étaient manquantes ou inadéquates, des données étrangères ont pu être utlisées en toute confiance, en particulier pour l'estimation des coûts et des revenus. En outre, cette comparaison a aussi aidé à définir les navires représentatifs sur chacune des routes commerciales étudiées afin de sélectionner un échantillon de navires approprié à l'analyse quantitative de cette étude.

3.3 Structures des marchés

Les taux de fret du transport en vrac sont les résultats des ajustements de l'offre et de la demande qui dépendent de leurs élasticités-prix. L'élasticité-prix de la demande de transport est faible, même si le prix du transport occupe une part importante dans le prix final du produit transporté (entre 10 % et 50 %), car la demande et l'offre locale du produit en vrac ont elles-mêmes de faibles élasticités-prix[4]. De même, lorsqu'il n'y a pas de surcapacité sur le marché mondial, l'offre de transport a une forte élasticité-prix pour une route ou un produit spécifique à cause de l'existence du tramping, cependant, l'élasticité-prix de l'offre totale de transport est faible car l'on doit considérer le délai nécessaire à la construction de nouveaux vraquiers (deux ans). Dans ces circonstances, les taux de fret peuvent s'accroître soudainement et fortement si il y a une augmentation de la demande comme cela a pu être observé au début de la présente décennie. C'est l'une des raisons pour laquelle plusieurs chargeurs possèdent leurs propres flottes ou utilisent des contrats de transport à long terme (sur le marché fermé), particulièrement pour le transport du minerai de fer, du charbon et de la bauxite, ce qui représenterait environ les deux tiers du trafic mondial en vrac[5]. De plus, selon Mark Casson (1986), le transport en vrac possède les principaux éléments nécessaires à encourager l'intégration verticale par des entreprises en amont mais surtout en aval dans la chaine de production (par les importateurs).

Toutefois, à cause d'un manque de données fiables, la présente étude du transport océanique canadien en vrac sec ne porte que sur la partie du trafic transigée sur le marché ouvert. Elle ne concerne, par conséquent, comme cela a été mentionné plus haut, qu'un tiers du trafic total en vrac à destination et en provenance du Canada. Ce marché ouvert est cependant considéré comme une alternative pour les utilisateurs du marché fermé.

NOTES ET RENVOIS DU CHAPITRE 3

[1] Voir LESTRANG, Jacques, Le système Grands Lacs/St-Laurent. USA, Harbour House Publication, 1984.

[2] L'appendice montre la répartition des principaux vracs secs chargés et déchargés aux ports canadiens en 1984 par régions canadiennes.

[3] Les sources utilisées pour cette analyse sont : Shipping Statistics and Economics (Drewry), Shipping Statistics (Institute of Shipping Economics Brème RFA), Commission canadienne des transports, Direction de la recherche, compilation spéciale des déclarations générales A.6 de Revenu Canada, obtenues de Statistique Canada et Répertoire des navires de la Lloyd's de 1984.

[4] L'élasticité-prix de la demande de transport maritime peut s'écrire ainsi :

$$E_t = R \times E_o \times E_d / (E_o - (1 - R) \times E_d)$$

où E_t : élasticité-prix de la demande de transport, $E_t < 0$,
R : part du prix du transport dans le prix final du produit (prix c.a.f.), $0 < R < 1$,
E_o : élasticité-prix de l'offre du produit transporté, $E_o > 0$,
E_d : élasticité-prix de la demande du produit transporté, $E_d < 0$,

donc, $dE_t / dR = (E_o \; Ed - E_o \; E_d) / (E_o - (1 - R) \; E_d)^2 < 0.$

[5] Voir : CNUCED. Developpement des flottes marchandes. Le contrôle du trafic de vrac sec par les sociétés transnationales. New York, Nations-Unies, 1981. TD/B/C.4/203. 20 pp. Pour une bonne description de la variété des contrats utilisés en transport maritime consulter : Commission canadienne des transports. Le service tramp dans le commerce maritime canadien. Ottawa-Hull, Direction de la recherche, DT 20-85-22, 59 pp.

CHAPITRE 4

LES MODÈLES DE COÛT ET DE REVENU

4.1 Introduction

Les données comptables et financières du tranpsort océanique canadien en vrac sec qui sont nécessaires à une mesure précise de la performance économique de l'industrie, ne sont pas disponibles. Il a donc été décidé de développer des modèles quantitatifs de coût (voir figure 4.1) et de revenu dans le but de simuler la rentabilité de ce service en se basant sur les données étrangères disponibles.

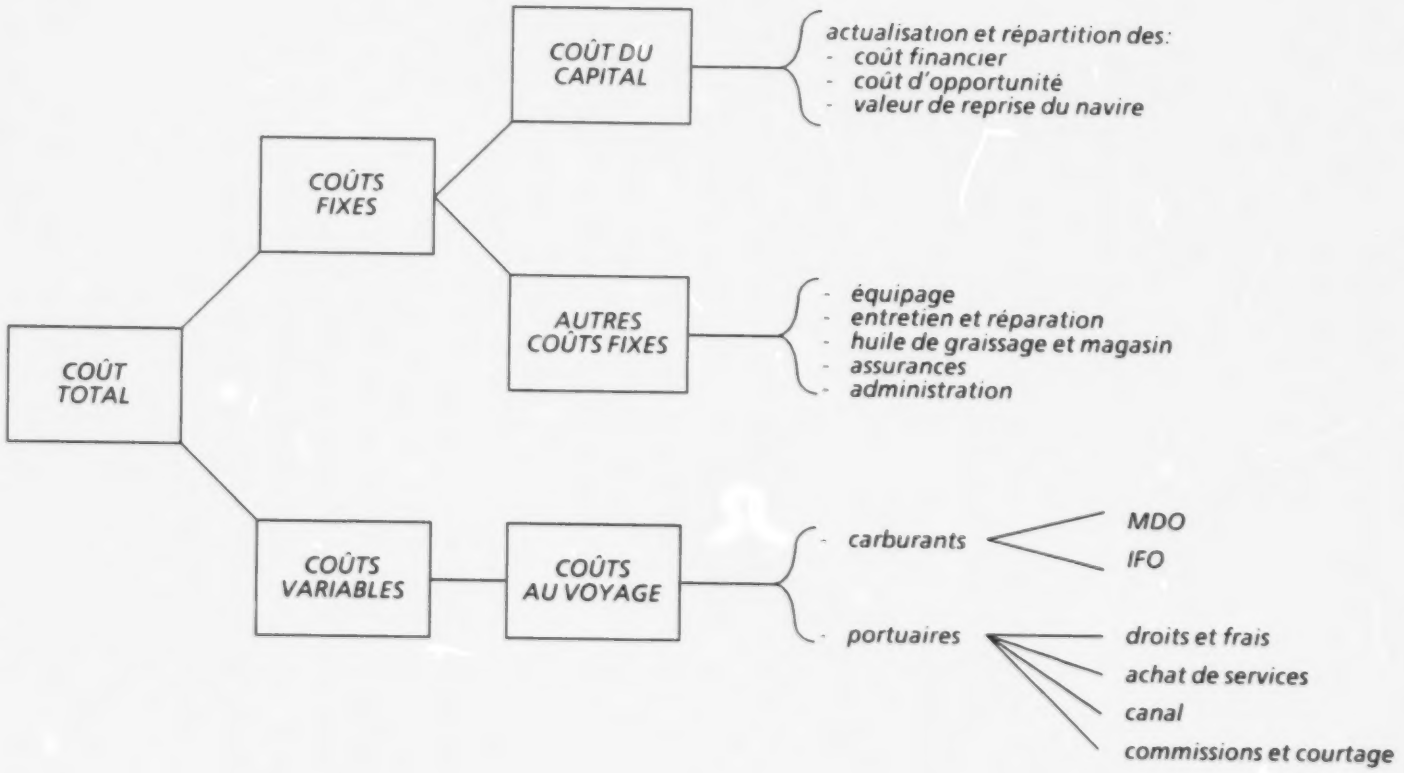
4.2 Coût du capital

L'un des éléments majeurs du coût du transport maritime est attribué à l'achat et au financement des navires qui dépendent principalement des prix de ces navires. À ce propos, les prix des navires varient d'une manière significative en fonction de la situation sur le marché du transport car la demande de navire s'accroît et l'offre diminue en période de haute conjoncture tandis qu'en période de basse conjoncture l'inverse survient[1]. En fait, les anticipations des revenus qu'apportera l'exploitation des navires influencent à la fois la demande et l'offre de navires et ces variations affectent grandement les prix d'équilibre des vraquiers.

D'autres variables influencent les revenus anticipés des navires et, par conséquent, leurs prix. Il s'agit de l'âge et de la capacité de charge des navires (exprimée par le tonnage de port en lourd (TPL)). Une analyse économétrique a été faite en utilisant des données de 1984 sur la vente de vraquiers[2]. Elle démontre que la relation entre le prix des vraquiers et les variables ci-haut mentionnées est la suivante :

FIGURE 4.1

DESCRIPTION SCHÉMATIQUE DES COMPOSANTES DU COÛT TOTAL D'EXPLOITATION DES NAVIRES



Note: *Les sources et méthodes d'estimation complètes employées sont disponibles dans le document de travail intitulé "Le transport océanique de vrac sec au Canada: une analyse de la performance économique" (DT 20-86-06) préparé par la Direction de la recherche, Commission canadienne des transports..*

$$P = -8{,}43 + 2{,}24\ LN(TPL) - 4{,}65\ LN(AGE) \qquad R^2 = 81{,}1\%$$
$$(4{,}9)\quad (14{,}4)\qquad\qquad (24{,}4)$$

degré de liberté = 189

P : prix du navire (en millions de $US),
TPL : tonnes de port en lourd du navire,
AGE : âge du navie (en année).
(les statistiques t apparaissent entre parenthèses).

Cette équation a été utilisée dans le modèle pour estimer la valeur des navires avec des indices de prix des navires qui tiennent compte de la conjoncture.

Le financement de l'achat d'un navire peut être fait de différentes manières. L'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (l'OCDE) a établi pour ses membres les conditions générales pour le financement des navires neufs[4], et les banques commerciales régissent celles de navires achetés sur le marché secondaire[5]. Le modèle de coût, utilisé pour cette analyse, tient compte de ces différentes conditions.

Normallement, pour qu'un armateur prenne la décision d'investir dans un navire, le taux anticipé de retour sur le capital investi doit être au moins aussi élevé que ceux des autres investissements possibles avec les fonds requis[6]. Un coût d'opportunité a donc été calculé pour tenir compte de ce facteur. De plus, le modèle utilisé reflète la valeur anticipée de revente du navire à la fin de la période d'exploitation. Enfin, le coût du capital ainsi obtenu a été actualisé[7] et redistribué également sur toute la période d'exploitation du navire par le même armateur. Le coût du capital varie évidemment pour un navire donné selon les conditions de financement (ex : le taux d'intérêt, la longueur de la période d'exploitation, le moment de l'achat, etc.). Ainsi, le coût du capital issue de ces variables change selon trois différents scénarios qui ont été établis afin de refléter un intervalle de possibilités réalistes[8]. Le coût maximum du capital sert au scénario pessimiste, le coût minimal au scénario optimiste et la moyenne de ces deux résultats au scénario moyen.

4.3 Autres coûts fixes

Les coûts fixes, autres que le capital, doivent être assumés par l'armateur si il veut garder son navire en exploitation. Le plus important de ces coûts se rattache aux

équipages. Les salaires des équipages diffèrent d'un groupe de pavillons d'immatriculation à l'autre et la taille des équipages varie selon chaque scénario[9]. Les autres éléments des coûts fixes sont associés aux réparations, à l'entretien, aux assurances, à l'huile de lubrification, aux pièces et à l'administration. Ils varient aussi selon les scénarios et selon le groupe de pavillons d'immatriculation du navire[10].

4.4 Coûts variables

Les coûts en carburants se composent du coût en diesel (MDO) pour la machinerie auxiliaire et du coût du mazout lourd (IFO) pour la propulsion du navire. Le premier élément dépend de la taille du navire (de son TPL). Dans le modèle utilisé dans cette étude, la consommation quotidienne de MDO a été fixé à 2t pour un navire de moins de 50 000 TPL, à 3t pour un vraquier de plus de 95 000 TPL et à 2,5t pour les navires entre les deux catégories[11]. La consommation quotidienne observée du IFO (CQO) dépend du facteur de charge (FC), de la consommation quotidienne normale (CQN) à une vitesse normale (VN) et de sa vitesse observée (VO), ce qui peut s'exprimer comme ceci :

$$CQO = (VO^{2,5} / VN^{2,5}) \times (1 - (1 - FC) \times 0,3) \times CQN.$$

Les prix des carburants utilisés dans cette étude sont ceux de 1984, soit 267 $US/tonne pour le MDO et 184 $US/tonne pour le IFO[12].

Les autres coûts variables qui sont inclus dans le modèle sont les dépenses aux ports autres que la manutention et les commissions payables aux agents maritimes. Les dépenses portuaires varient selon le TPL du navire et le port concerné[13]. Les commissions sont un pourcentage des revenus et varient selon les scénarios (entre 5 % et 7,5 %).

4.5 Revenus

Le modèle a adopté les taux de fret disponibles publiquement qui sont généralement associés aux affrètements au voyage ou aux affrètements à temps (lorsque les premiers ne sont pas disponibles, principalement pour les transports d'alumine-bauxite). Le choix des taux est basé sur plusieurs éléments qui semblent influencer les

taux, soit la route, le tonnage et le produit. Ils proviennent de publications étrangères spécialisées[14].

Le modèle ne tient pas compte des interventions gouvernementales dans le domaine telles les subsides à l'exploitation, à la construction, les crédits d'impôt la dépréciation fiscale accélérée etc. Par conséquent, les revenus nets estimés doivent être considérés comme étant des revenus après déductions des coûts mais avant taxes et subventions[15].

NOTES ET RENVOIS DU CHAPITRE 4

[1] Voir : KAPPEL, R. Developments in the Second-Hand Market. Institute of Shipping, Economics, Brème (RFA), Lecture & Contribution No. 39, 1984. 45 pp. et; DREWRY, The Market for Secondhand Tanker and Bulker. Londres, Drewry Shipping Consultants Ltd., étude no. 139, 1985. 97 pp.

[2] Source : Fairplay (hebdomadaire) chronique "Ship Sales", 52 numéros de 1984.

[3] Cet indice a été construit pour cette étude à partir de données publiées dans : Dry Bulk Carrier Operating Cost - Past, Present and Future et dans Protectionism and Dry Bulk Shipping Industry.

[4] Voir : Lloyd's Shipping Economist (mensuel).

[5] Les conditions supposées sur le marché secondaire sont : un taux d'intérêt flottant (London Inter-Banking of Rates plus 2,5 %), un financement direct par actions à 50 % (à un taux de rendement fixe de 15 %), et un nombre de 10 paiements égaux plus intérêts payables aux six mois.

[6] Un taux moyen de retour sur le capital investi a été fixé à 15 %.

[7] L'actualisation est basé sur le taux d'inflation aux États-Unis tel que publié dans Statistical Abstract of the United-States, 1984. À partir de 1987, un taux annuel de 4 % a été supposé.

[8] L'intervalle en question est basé sur l'âge du navire en 1984 et sur quatre hypothèses réalistes :

- La période maximale d'exploitation d'un vraquier : 20 ans.
- La période minimale d'exploitation par le même armateur : 5 ans (sauf contradiction avec l'hypothèse précédente).
- Un navire neuf sera vendu avant sa 16ème année d'exploitation par son premier armateur.
- Un navire de seconde main sera vendu avant sa 11ème année d'exploitation.

Ces hypothèses s'inspirent de : MIYASHITA, Kunio. "A Quarterly Econometric Analysis of Ship Investment Planning Behaviour in the World Bulk Carrier Industry" (1982).

[9] Voir : COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. Crew Costs and their Impact on Employment. Ottawa-Hull, Direction de la Recherche, WP 20-84-16, mai 1984. 59 pp.

[10] Source principale : Dry Bulk Carrier Operating Cost - Past, Present and Future.

[11] Source : plusieurs rapports de Drewry (voir bibliographie).

[12] Cette équation se base sur : Drewry. Bulk Shipping Cost and Commodity Markets. Les prix proviennent de Lloyd's Shipping Economist (mensuel). La consommation normale à une vitesse normale viennent de Lloyd's Register of Ships (1984) et de DREWRY, Shipping Statistics and Economics (mensuel).

[13] Les coûts portuaires proviennent de plusieurs sources telles que : Manual of Port Expenses for Canadian Atlantic, St-Lawrence, Great Lakes Ports and Churchill, Manitoba; Major Coal and Ore Ports 1984; et Fairplay World Ports Directory 1983-84, Dues and Charges.

[14] Principalement de Drewry. Shipping Statistics and Economics. (mensuel) 1984.

[15] Deux études partielles sur le sujet, celle de Giora Telsch (1984) et celle de Dan Shneerson (1984), démontrent clairement le haut degré de complexité d'une inclusion des programmes gouvernementaux dans le modèle.

CHAPITRE 5

LA PERFORMANCE ÉCONOMIQUE DU TRANSPORT MARITIME EN VRAC

5.1 Introduction

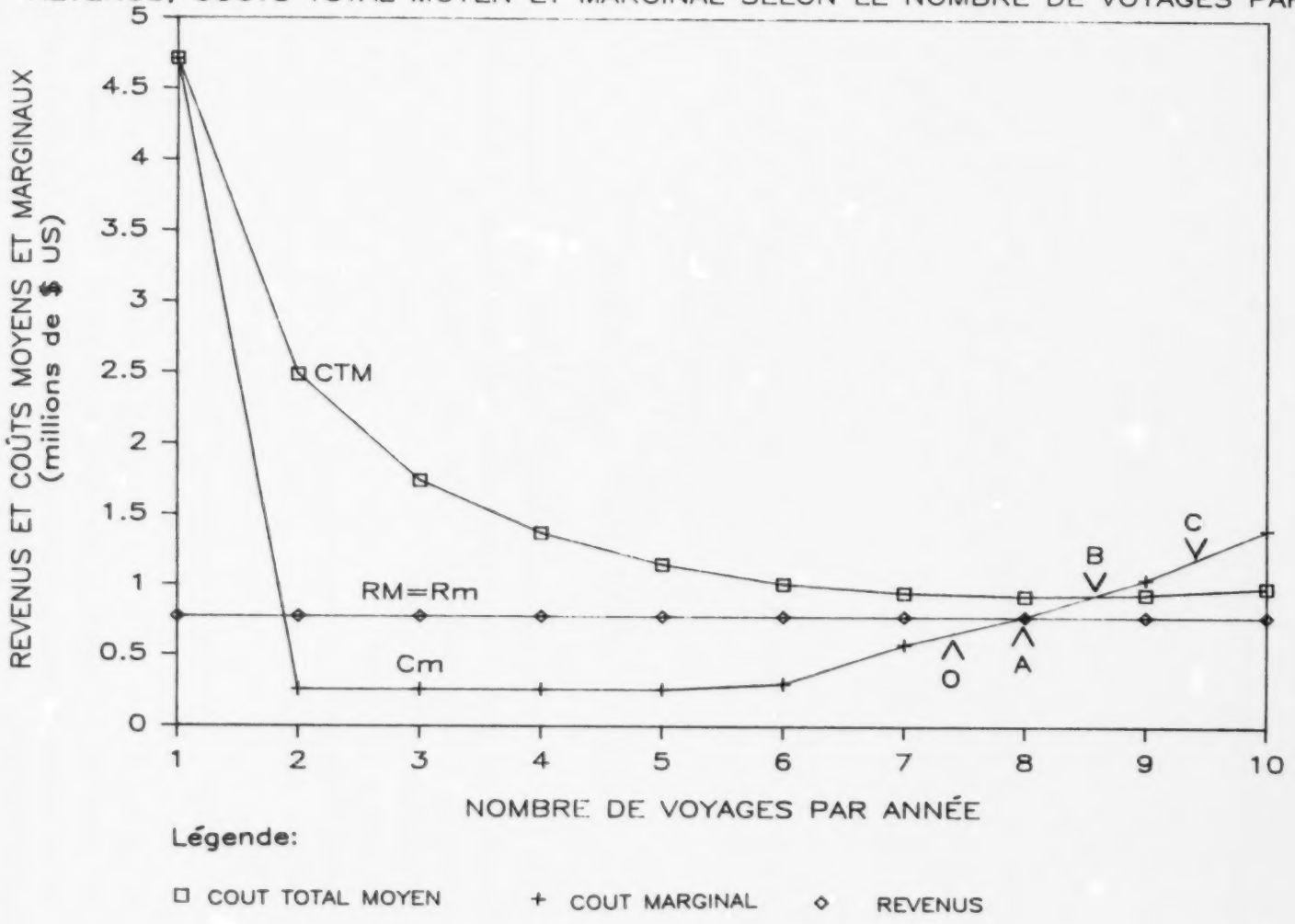
Ce chapitre présente les principaux résultats issus des simulations faites à partir des modèles qui ont été brièvement présentés au chapitre précédent. Premièrement, ce chapitre examine le comportement des armateurs afin de vérifier jusqu'à quel point le niveau de production observé se rapproche de celui prédit par la théorie micro-économique. Deuxièmement, il mesure les économies d'échelles attribuables à la taille des navires, et identifie les éléments du coût total qui affectent le plus ces économies. Troisièmement, la performance économique (la rentabilité) du transport océanique en vrac sec est analysée selon les flux étudiés (i.e. selon la route et le produit), selon la taille des vraquiers et selon le groupe de pavillons.

5.2 Le niveau d'utilisation des navires : économiquement rationel

La théorie micro-économique explique le niveau d'utilisation des vraquiers selon trois modèles de comportement : la maximisation des profits, le minimisation du coût total moyen et la maximisation des recettes (des revenus bruts). Les modèles peuvent estimer les niveaux de production (le nombre de voyages annuels[1]) nécessaires à l'atteinte de chacun des objectifs mentionnés plus haut en calculant par voyage le coût total moyen (CTM), le coût marginal (Cm)[2], et le revenu moyen (RM). Par exemple, la figure 5.1 montre l'évolution de ces trois variables selon le nombre de voyages annuels pour un vraquier de 152 400 TPL qui était exploité en 1984 sur la route entre la Colombie-Britannique et la Corée du Sud pour le transport du charbon. Comme la figure le montre, la maximisation des profits demande 8 voyages (lorsque RM = Cm au point A), la minimisation du coût total moyen exige 8,6 voyages (lorsque CTM = Cm au point B), et la maximisation des revenus bruts requiert 9,4 voyages (au point C car la vitesse limite des navires a été fixée à 16 noeuds). Comme le navire choisi pour cet exemple a fait 7,4 voyages en 1984, la maximisation des profits semble être l'option privilégiée par

Figure 5.1

REVENUS, COÛTS TOTAL MOYEN ET MARGINAL SELON LE NOMBRE DE VOYAGES PAR AN



Source: Commission canadienne des transports, Direction de la recherche.

l'armateur, en tenant compte des difficultés associées à une planification précise du nombre annuel de voyage pour un vraquier.

Cette option semble aussi avoir été privilégiée pour l'ensemble de l'échantillon étudié puisque la différence entre les nombres de voyages observés et les nombres nécessaires à la maximisation des profits n'est que de 1,1 voyage en moyenne. Ce résultat prend toute sa dimension en le comparant aux 2,2 voyages qui séparent les nombres observés et ceux de la minimisation du coût total moyen, ou à l'écart de 2,5 voyages dans le cas de la maximisation des revenus bruts[3]. De plus, cette analyse indique que les armateurs tendent à se comporter sensiblement en accord avec la théorie micro-économique de la rationalité car les écarts entre les niveaux optimum et les niveaux observés de l'utilisation des navires sont relativement petits.

5.3 Taille des vraquiers et économies d'échelle

La figure 5.2 montre la diminution du coût total moyen (par millier de tonne-mille) en passant d'une taille de navire à l'autre (les économies d'échelle) et selon les scénarios[4]. La plus importante des économies d'échelle (i.e. 80 % de l'ensemble des économies d'échelle obtenues en passant d'un "Handy size" à un grand océanique) se réalise en passant d'un "Handy size" à un Panamax.

La figure 5.3 montre la part de chacune des composantes du coût total et elle est utile pour identifier les plus importantes sources de ces économies. Le coût du capital et les autres coûts fixes apparaissent comme étant ces principales sources car leurs parts ont tendance à diminuer avec la croissance de la taille des navires. Le coût du capital demeure cependant le plus important élément du coût total pour toutes les tailles et selon tous les scénarios. Il en découle qu'un contrôle de ce coût pourrait être vital pour faire la différence entre un navire non-rentable et un navire rentable.

5.4 Coût total d'exploitation et revenu brut par tonne-mille selon la croissance de la taille des navires

Les économies d'échelle ont été présentées à la section précédente selon les groupes de taille des navires ("Handy size", Panamax et grands océaniques). Cette section compare le coût total moyen avec le revenu brut moyen selon la taille des

Figure 5.2

COMPOSANTES DU COÛT TOTAL SELON LES SCÉNARIOS ET LES GROUPES DE TAILLES

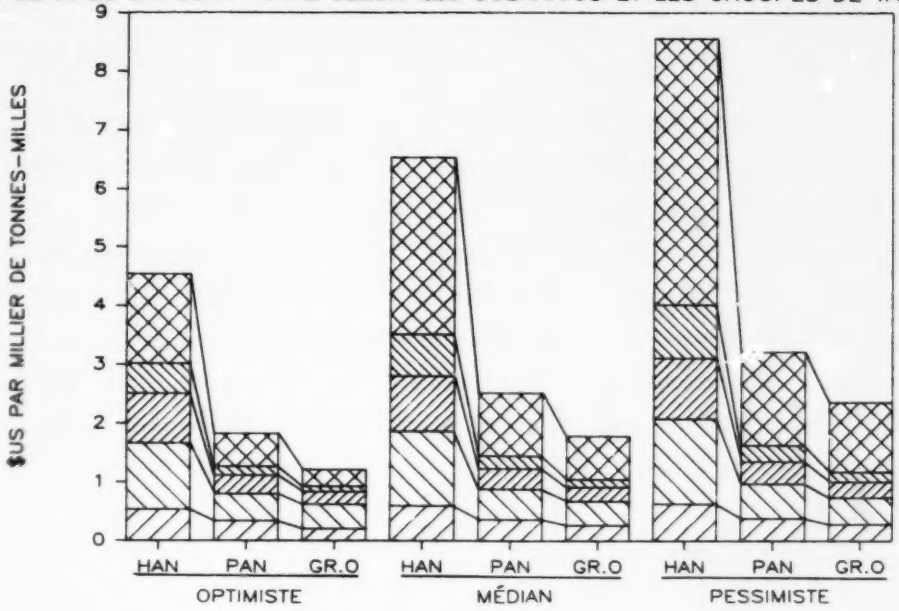
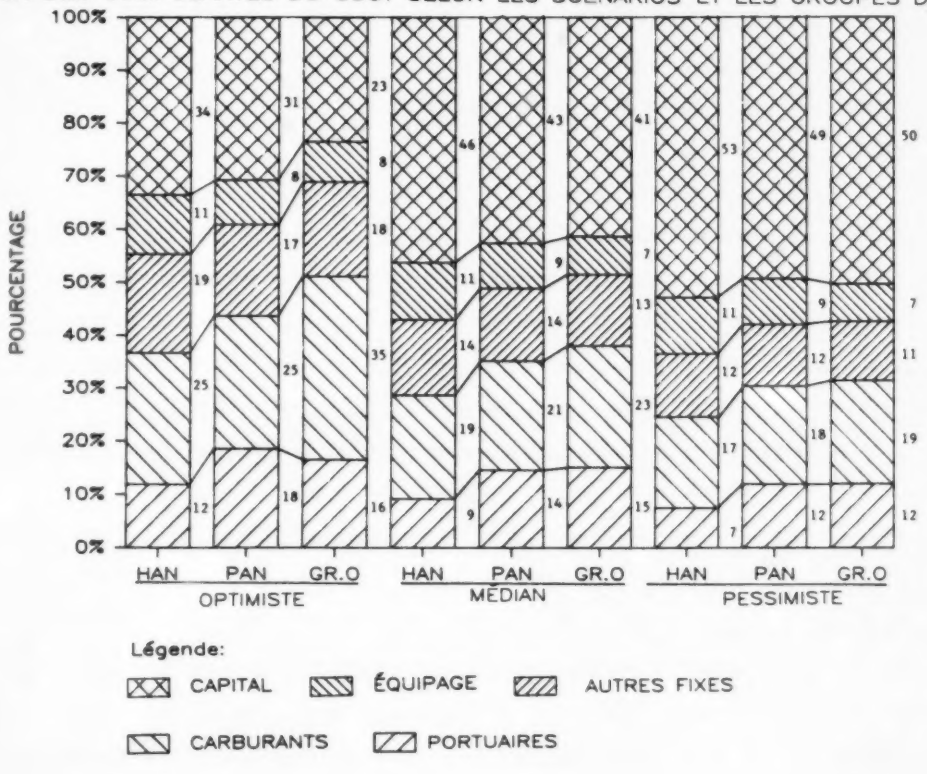


Figure 5.3

RÉPARTITION DES COMPOSANTES DU COÛT SELON LES SCÉNARIOS ET LES GROUPES DE TAILLES



Source: Commission canadienne des transports, Direction de la recherche.

navires dans le brut d'examiner de plus près la relation entre la taille des vraquiers et les économies d'échelle[5].

La figure 5.4 qui montre le revenu et le coût moyen selon le scénario moyen, permet de dégager certaines observations intéressantes. Premièrement, la diminution du revenu brut moyen va de pair avec celle du coût total moyen et de l'augmentation de la taille des navires. Il est évident que de telles conditions du marché empêchent les vraquiers les plus efficaces de faire réaliser des profits excessifs à leurs armateurs. Il en résulte que les économies d'échelle des grands océaniques sont en quelque sorte transférées des armateurs aux chargeurs. Deuxièmement, les structures de coût et de revenu tendent à être semblables pour tous les navires mis à l'étude. Par exemple, les revenus plus élevés sont associés à des coûts plus élevés même si les navires ont des tailles comparables. De ces deux observations, on peut affirmer que la concurrence prévaut actuellement sur les marchés du transport des vracs secs.

L'analyse du coût d'exploitation révèle un autre point intéressant; les coûts par tonne-mille varient considérablement d'un scénario à l'autre comme cela peut être constaté à la figure 5.5. De plus, ces variations peuvent être plus ou moins grandes même si les navires sont de tailles comparables. Il appert que la différence des coûts du capital explique le plus ces différences d'écarts. En fait, il a pu être observé que les écarts tendent à diminuer avec la croissance en âge des navires. Par exemple, le vraquier de 100 000 TPL qui a été lancé en 1968 a un plus petit écart entre ses coûts totaux d'exploitation d'un scénario à l'autre que le vraquier de 54 000 TPL lancé en 1975.

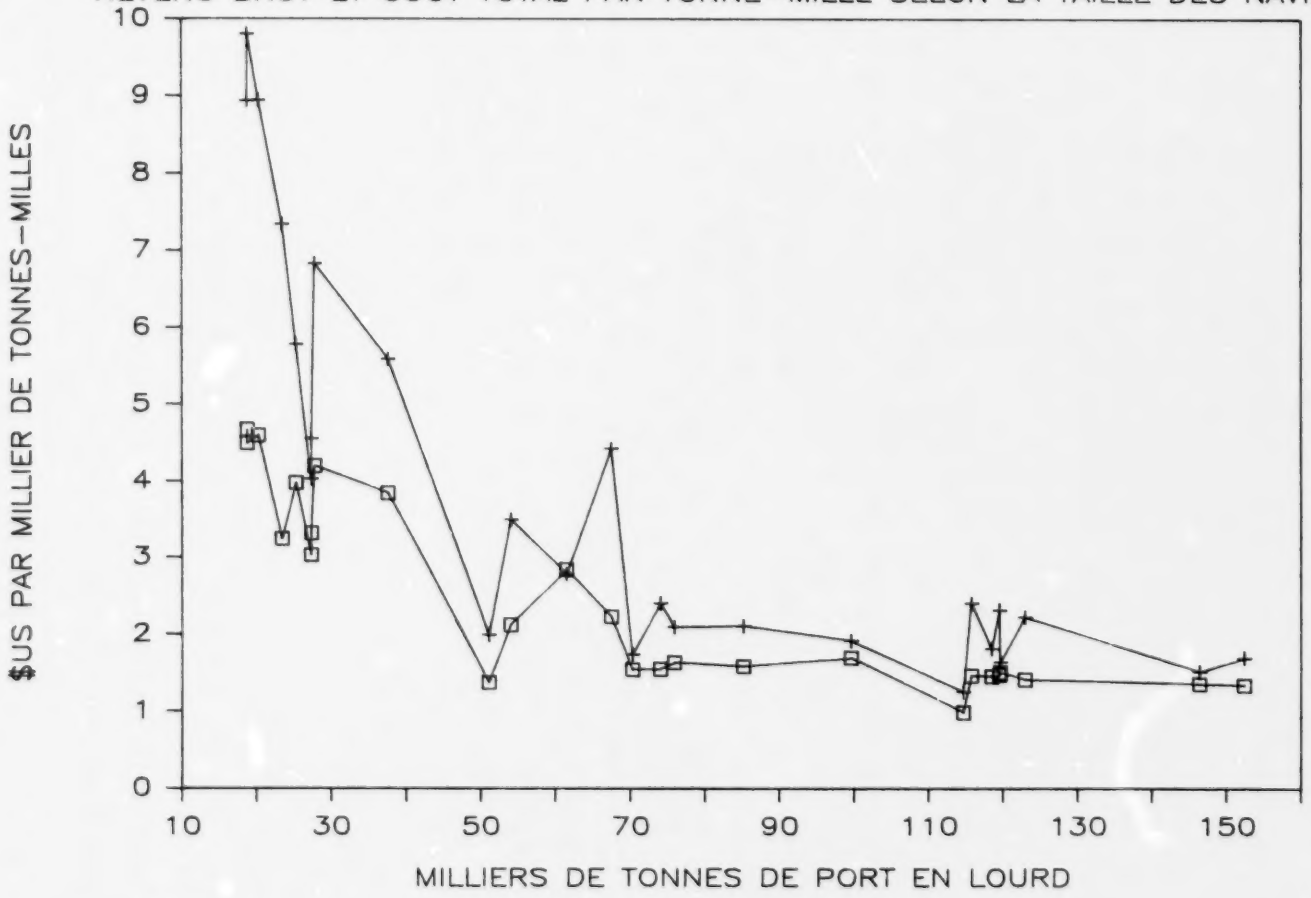
5.5 Analyse de la performance économique

5.5.1 Remarques préliminaires

Cette étude examine la performance économique (la rentabilité) du transport océanique des vracs secs en 1984. Il faut noter, cependant, que plusieurs armateurs qui exploitaient leurs navires durant l'année étudiée, ont aussi utilisé les mêmes navires pendant la dernière période de sous-capacité de transport (1978-1981). C'est donc dire que le niveau de rentabilité était alors considérablement plus élevé. Ainsi, les estimations produites dans cette étude pour l'année 1984 peuvent sous-évaluer le portrait de la rentabilité générale de l'industrie sur une plus grande période de temps (ex : sur

Figure 5.4

REVENU BRUT ET COUT TOTAL PAR TONNE–MILLE SELON LA TAILLE DES NAVIRES*



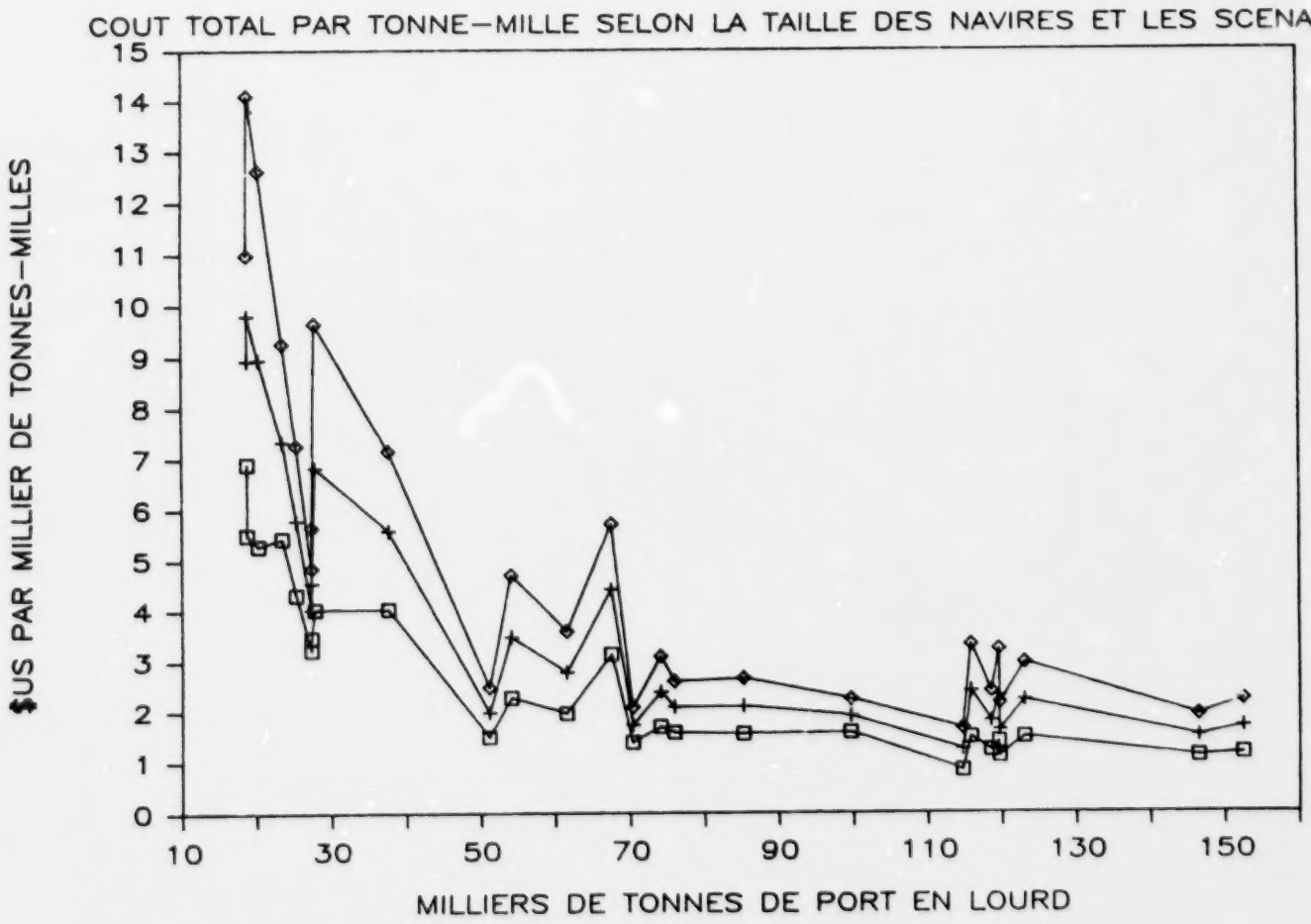
Légende:

□ REVENU BRUT + COUT TOTAL(SC.MOY.)

*Navires affrétés au voyage seulement.

Source: Commission canadienne des transports, Direction de la recherche.

Figure 5.5



*Navires affrétés au voyage seulement

Source: Commission canadienne des transports, Direction de la recherche.

toute la période d'exploitation d'un navire par le même armateur). Cette sous-estimation est particulièrement probable pour les scénarios moyen et pessimiste. Néanmoins, les niveaux de rentabilité estimés pour 1984 peuvent donner un bon aperçu de la situation à venir dans l'industrie, puisque la surcapacité actuelle est supposée persister jusqu'à la fin du siècle[6].

Comme il a été mentionné précédemment, cette étude porte essentiellement sur le transport transigé sur les marchés ouverts puisque leurs taux de fret sont publiés. Par conséquent, le transport basé sur des affrètements à long terme et le transport privé, bien qu'occupant la majorité du trafic en vrac, ne sont pas inclus dans cette étude. Les marchés ouverts constitutent, toutefois, une alternative pour ces chargeurs. Ainsi, la rentabilité du transport maritime sur les marchés ouverts constitue un coût d'opportunité pour les chargeurs qui utilisent les marchés fermés[7].

Enfin, lorsque les revenus de fret couvrent les coûts variables et une partie des autres coûts fixes (autres que le capital), les armateurs font face à un dilemme. Ils peuvent désarmer leur navires ou poursuivent leurs exploitations en subissant des pertes financières. L'exploitation d'un navire sous le seuil de rentabilité peut être rationnel économiquement si les pertes financières d'un désarmement seraient supérieures aux pertes découlant de l'exploitation du navire, c'est-à-dire si les coûts d'un désarmement sont supérieurs à la valeur des coûts fixes (autres que le capital) qui n'est pas couverte par les revenus de fret. Bien entendu, si les revenus de fret couvrent la somme, des coûts variables et des autres coûts fixes (autres que le capital), l'exploitation d'un navire est moins coûteux que son désarmement. Cette section est consacrée à l'examen du comportement des armateurs devant différentes situations de rentabilité.

5.5.2 La rentabilité selon les flux

Le tableau 5.1 présente les résultats des simulations qui permet d'analyser la situation financière des 34 vraquiers échantillonnés selon les trois scénarios[8]. La comparaison des revenus bruts et des différentes sommes de coûts peut mener théoriquement à quatre différentes situations financières.

1. La rentabilité totale : Les revenus bruts couvrent entièrement tous les coûts, i.e. les coûts au voyage, les

autres coûts fixes et le coût en capital. Les revenus bruts $\geq$ coût total (voir colonne CT pour chaque scénario au tableau 5.1).

2. La non-rentabilité partielle : Les revenus bruts couvrent la somme des coûts au voyage et des coûts fixes autres que le capital, mais seulement une partie du coût en capital. Les revenus bruts $\geq$ aux coûts au voyage + les autres coûts fixes (excluant le capital) (voir la colonne CV + CF pour chaque scénario au tableau 5.1).

3. La non-rentabilité avec le dilemme exploitation/désarmement : Les revenus bruts couvrent les coûts au voyage, mais seulement une part des autres coûts fixes (excluant le capital); les coûts du capital ne sont pas du tout couvert. L'armateur doit faire un choix entre maintenir son vraquier en exploitation et désarmer son navire. Il doit pour cela comparer les pertes financières dues au non-recouvrement de la partie des coûts fixes autres que le capital avec le coût du désarmement (voir colonne CV pour chaque scénario au tableau 5.1).

4. La non-rentabilité totale : Les revenus bruts ne couvrent même pas entièrement les coûts au voyage. L'armateur rationnel ne devrait pas exploiter son navire puisque son exploitation entraîne forcément plus de pertes que son désarmement (aucun des vraquiers échantillonnés n'était dans cette situation et c'est pourquoi cette situation n'apparait pas au tableau 5.1).

Au tableau 5.1, les chiffres entre parenthèses sont des pourcentages qui situent jusqu'à quel point, en moyenne, les navires sont éloignés de la catégorie inférieure. Pour les cas de la rentabilité totale, les pourcentages montrent le rapport du revenu net sur les coûts totaux. Pour les cas de la non-rentabilité partielle, ils montrent la portion du coût du capital couverte par la tranche des revenus bruts supérieure à la

Tableau 5.1

Rentabilité selon les flux et les scénarios

Région de chargement	Région de déchargement	Produits	Tonnages transportés	TPL[1] moyen	Nombre de navires	Nombre de navires selon les scénarios — Optimiste — Revenu brut > CV[3]	Optimiste — Revenu brut > CV + CF[4]	Optimiste — Revenu brut > CT[5]	Moyen — Revenu brut > CV	Moyen — Revenu brut > CV + CF	Moyen — Revenu brut > CT	Pessimiste — Revenu brut > CV	Pessimiste — Revenu brut > CV + CF	Pessimiste — Revenu brut > CT
1 C.-B.	Japon	Charbon	16,4	108 793	3	0	1 (95)	2 (16)	0	3 (41)	0	0	3 (15)	0
2 Qc	Europe Occ.	Min. de fer	14,0	110 376	4	0	1 (81)	3 (9)	0	4 (44)	0	0	4 (16)	0
3 Qc	Europe Ori.	Céréales	7,6	56 806	3	0	3 (71)	0	1 (91)	2 (8)	0	3 (76)	0	0
4 Qc	É.-U. (Est)	Min. de fer	5,5	75 294	3	0	1 (62)	2 (6)	0	3 (40)	0	1 (86)	2 (21)	0
6 C.-B.	Corée (Sud)	Charbon	3,7	121 706	3	0	0	3 (20)	0	2 (51)	1 (2)	0	3 (32)	0
7 Qc	Japon	Min. de fer	3,3	171 803	1	0	0	1 (15)	0	1 (51)	0	0	1 (22)	0
8 C.-B.	Chine	Céréales	3,1	44 788	3	0	3 (49)	0	1 (87)	2 (33)	0	1 (62)	2 (17)	0
9 C.-B.	Japon	Céréales	2,6	23 560	5	0	4 (44)	1 (4)	2 (97)	3 (11)	0	4 (76)	1 (10)	0
10 C.-B.	Europe Occ.	Charbon	2,3	64 417	2	0	2 (53)	0	1 (91)	1 (25)	0	1 (65)	1 (12)	0
11 Qc	Europe Occ.	Céréales	2,1	41 970	3	0	3 (81)	0	0	3 (24)	0	1 (98)	2 (12)	0
12 Brésil	Québec	Alu.-Baux.	1,5	63 436	2	0	2 (52)	0	0	2 (26)	0	0	2 (14)	0
13 Caraïbes	Québec	Alu.-Baux.	1,1	22 380	2	0	0	2 (1)	0	2 (30)	0	0	2 (7)	0
		Total			34	0	20	14	5	28	1	11	23	0

1) Ce nombre est la moyenne des tonnages de port en lourd (t.p.l.) des navires pondérée par les tonnages transportés.
2) Nombre de navires étudiés par route.
3) CV : Coûts variables et, entre parenthèses, pourcentage des autres coûts fixes couverts par les revenus au-dessus des coûts variables.
4) CV + CF : Somme des coûts variables et des autres coûts fixes et, entre parenthèses, pourcentage des coûts en capital couvert par le revenu supérieur à cette somme.
5) CT : Coûts totaux et, entre parenthèses et en pourcentage, part du revenu net sur les coûts totaux.

Sources : Commission canadienne des transports, Direction de la recherche, compilation spéciale des données de la Déclaration générale A.6, Revenu Canada, 1984, obtenues de Statistique Canada, et de Lloyd's Register of Ships, 1984.

somme des coûts fixes et des coûts au voyage. Enfin, pour les cas de la non-rentabilité avec dilemme, les pourcentages indiquent la part des coûts fixes autres que le capital couverte par la tranche des revenus bruts supérieure aux coûts au voyage.

L'analyse de l'ensemble de ces résultats fait ressortir trois aspects importants du transport océanique en vrac. Premièrement, la rentabilité est généralement faible pendant la période économique actuelle, en particulier pour les plus petits vraquiers ("Handy size"). Deuxièmement, le comportement des armateurs semble économiquement rationnel (au moins pour les navires échantillonnés) même si plusieurs armateurs exploitent leurs navires sous le seuil de la rentabilité, car même au scénario pessimiste une grande part des coûts autres que le capital est couverte par les revenus de fret. Enfin, la grande variance du niveau de la rentabilité d'un scénario à l'autre confirme l'importance pour les armateurs d'un contrôle de leurs coûts en capital.

La rentabilité relativement moindre des plus petits navires (particulièrement actifs dans le transports des grains) peut être le résultat d'une plus grande surcapacité de ce genre de navires et/ou de la pression concurrentielle de la part des plus grands navires. En effet, lorsque les petits vraquiers ont à concurrencer les grands océaniques, la plus grande productivité des derniers force les armateurs de petits navires à offrir leur service à un taux de fret inférieur. Dans ce cas, les revenus de fret des petits navires tendent à être trop bas pour atteindre le seuil de la rentabilité.

5.5.3 La rentabilité selon les groupes de pavillons

Le tableau 5.2 permet d'analyser la structure de la rentabilité des navires échantillonnés selon la taille et le groupe de pavillons[9]. L'analyse de ces résultats permet de confirmer l'assertion selon laquelle les navires battant un pavillon de complaisance ont des coûts relativement bas par rapport à leurs vis-à-vis battant le pavillon d'un pays industrialisé. En effet, la rentabilité du premier groupe de vraquiers est généralement plus élevée que celle des navires sous pavillon d'un pays membre de l'OCDE. Les dépenses attribuables aux équipages sont la principale source de ces écarts de rentabilité.

Tableau 5.2

Rentabilité selon les groupes de pavillons et les scénarios*

Groupe de pavillon	Groupe de taille	Nombre de navires	Scénario optimiste — Revenu brut ≥ CV[1]	Scénario optimiste — Revenu brut ≥ CV + CF[2]	Scénario optimiste — Revenu brut ≥ CT[3]	Scénario moyen — Revenu brut ≥ CV	Scénario moyen — Revenu brut ≥ CV + CF	Scénario moyen — Revenu brut ≥ CT	Scénario pessimiste — Revenu brut ≥ CV	Scénario pessimiste — Revenu brut ≥ CV + CF	Scénario pessimiste — Revenu brut ≥ CT
OCDE	Handysize	4	0	4 (53)	0	3 (94)	1 (5)	0	4 (69)	0	0
	Panamax	3	0	1 (52)	2 (5)	1 (91)	2 (45)	0	1 (65)	2 (11)	0
	Grande	2	0	1 (95)	1 (5)	0	2 (21)	0	0	2 (3)	0
	Total	9	0	6	3	4	5	0	5	4	0
Libre Immatriculation	Handysize	5	0	4 (51)	1 (4)	1 (87)	4 (20)	0	3 (75)	2 (17)	0
	Panamax	3	0	2 (59)	1 (3)	0	3 (29)	0	1 (92)	2 (19)	0
	Grande	4	0	0	4 (16)	0	4 (64)	0	0	4 (28)	0
	Total	12	0	6	6	1	11	0	4	8	0
Autres	Panamax	2	0	1 (62)	1 (31)	0	1 (9)	1 (2)	1 (86)	1 (54)	0
	Grande	3	0	1 (81)	2 (14)	0	3 (41)	0	0	3 (15)	0
	Total	5	0	2	3	0	4	1	1	4	0

* Navires affrétés au voyage seulement.

1) CV : Coût variables et, entre parenthèses, pourcentage des autres coûts fixes couverts par les revenus au-dessus des coûts variables.

2) CV + CF : Somme des coûts variables et des autres coûts fixes et, entre parenthèses, pourcentage des coûts en capital couvert par le revenu supérieur à cette somme.

3) CT : Coûts totaux et, entre parenthèses, pourcentage des revenus nets sur les coûts totaux.

Source: Commission canadienne des transports, Direction de la recherche.

NOTES ET RENVOIS DU CHAPITRE 5

[1] L'estimation est basée sur les coûts fixes totaux annuels (y compris le capital), sur une moyenne par voyage des variables portuaires telles que le temps aux ports par voyage, les coûts portuaires etc. ainsi que sur les équations qui estiment le coût des carburants (MDO et IFO) en supposant une vitesse moyenne minimale de 8 noeuds et une vitesse maximale de 16 noeuds.

[2] Le coût marginal équivaut à l'augmentation du coût total suite à une augmentation de la production d'une unité (ici un voyage aller-retour). Le coût total moyen et le revenu brut moyen sont aussi calculés par voyage.

[3] Les navires supposés affrétés à temps ont été exclus de cette analyse.

[4] Pour les navires affrétés au voyage seulement. Un navire "Handy Size" a ici un tonnage de port en lourd entre 25 000 et 40 000, un Panamax se situe entre 50 000 tpl et 90 000 tpl, tandis qu'un grand océanique compte au moins 100 000 tpl.

[5] Pour les navires affrétés au voyage seulement.

[6] D'après une étude de Ocean Shipping Consultants intitulée "Dry Bulk Commodities Trades to 2000" et résumée dans le Journal de la Marine Marchande, 6 février 1986, pp. 300-301.

[7] De plus, quelques navires sont considérés comme ayant été affrétés à temps (sur les routes 10, 11, 12 et 13). Pour ces navires, les coûts variables sont quasi-inexistants car la plupart sont assumés par l'affréteur et non par l'armateur.

[8] La comparaison du niveau de la rentabilité d'un flux à l'autre doit être faite avec prudence car le nombre de navires étudiés par route est petit relativement aux nombreuses variables qui peuvent influencer la rentabilité.

[9] La petite taille de l'échantillon de navires affrétés à temps ne permet pas de faire une analyse semblable pour ces navires.

BIBLIOGRAPHIE

Livres et articles

BAUCHET, Pierre. L'économie du transport international de marchandises, air et mer. Paris, Economica, 1982. 587 pp.

CASSON, Mark. "The Role of Vertical Integration in the Shipping Industry." dans Journal of Transport Economics and Policy, janvier 1986, pp. 7-29.

CNUCED. Développement des flottes marchandes. Le contrôle du trafic de vrac sec par les sociétés transnationales. ONU, septembre 1980. TD/B/C.4/203.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. Commerce canadien des principales marchandises en vrac: Transport maritime et impact des mesures de partage de cargaison. Ottawa-Hull, Direction de la Recherche, DT 20-85-06, novembre 1985. 473 pp.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. Crew Costs and their Impact on Employment. Ottawa-Hull, Direction de la Recherche, WP 20-84-16, mai 1984, 59 pp.

COMMISSION CANADIENNE DES TRANSPORTS. Le transport tramp dans le commerce maritime canadien. Ottawa-Hull, Direction de la Recherche, DT 20-85-22, juillet 1985. 59 pp.

DREWRY, Dry Bulk Carrier Operating Costs, Past, Present and Future. Londres, Drewry Shipping Consultants Ltd., étude no. 122, 1984. 47 pp.

DREWRY, Protectionism and the Dry Bulk Shipping Industry. Londres, Drewry Shipping Consultants Ltd., étude no. 138, 1985. 62 pp.

DREWRY, Sea Trade, Transport & Handling of Steel Products, Londres, Drewry Shipping Consultants Ltd., étude No. 140, 1985, 66 pp.

DREWRY, Shipping Finance and Investment, London, Drewry Shipping Consultants Ltd., Survey No. 27, January 1983.

DREWRY, The Market for Secondhand Tanker and Bulker, Londres, Drewry Shipping Consultants Ltd., étude No. 139, 1985, 97 pp.

KAPPEL, R. Developments in the Second-hand Market. Brème, Institute of Shipping Economics, Lecture & Contribution No. 39, 1984. 45 pp.

KOIDE, Shuzo. Supply and Demand Trends for Large Bulk Carriers and Combination Carriers. Tokyo, Japan Maritime Research Institute, No. 9, juin 1985, 55 pp.

LESTRANG, Jacques. Le système Grands Lacs / Saint-Laurent. États-Unis, Harbor House Publication, 1984. pp.

MIYASHITA, Kunio. "A quaterly econometric analysis of ship investment planning behaviour in the world bulk carrier industry" dans Maritime Policy & Management, 1982, Vol. 9, No. 2, pp. 118-130.

SHNEERSON, Dan. "Setting Government Policy Toward the Shipping Industry" dans Sapanut, Automne 1982 / Hiver 1983, Vol. 12, No. 2-3.

TELTSCH, Giora. "Shipping Aid Policy in Britain, France, Germany, Denmark, and Greece." dans Sapanut, Automne 1982 /Hiver 1983, Vol. 12, No. 2-3.

Périodiques

Bimco Bulletin, Copenhague, The Baltic and International Maritime Council, 1-1984 to 6-1985.

Fairplay World Ports Directory 1983-84, Dues and Charges, London, Fairplay Publication Ltd., Volume Two, 1983, 561 pp.

Fairplay. Londres. (hebdomadaire).

Fairplay World Ports Directory 1983-84, Port Information, London, Fairplay Publication Ltd., Volume One, 1983, 1 000 pp.

International Financial Statistics, Yearbook 1985, Washington, International Monetary Fund, 1985, 683 pp.

Lloyd's Maritime Directory, 1985, International Shipping & Shipbuilding Directory, Colchester (U.K.), Lloyd's of London Press Ltd., 1985, 709 pp.

Lloyd's Ports of the World 1985, Colchester (U.K.), Lloyd's of London Press Ltd., 1985, 686 pp.

Lloyd's Shipping Economist. Londres (mensuel).

Lloyd's Voyage Record, Colchester (U.K.), Lloyd's of London Press Ltd., December 6, 1983 to March 26, 1985.

Major Coal and Ore Ports, 1984, London, Simpson, Spence & Young, 1983, 314 pp.

Manual of Port Expenses for Canadian Atlantic, St. Lawrence, Great Lakes Ports & Churchill, Manitoba, Montréal, The Shipping Federation of Canada, 1985, 117 pp.

OCDE. Transport Maritime 1984, Paris, 1985. 187 pp.

Reed's New Marine Distance Tables, London, Thomas Reed Publications Limited, 1965, 210 pp.

Shipping Statistics and Economics. Londres, Drewry Shipping Consultants Ltd.

Shipping Statistics. Brème, Institute of Shipping Economics.

U.S. Bureau of the Census, Statistical Abstract of the United States : 1984, Washington D.C., U.S. Department of Commerce, 104 Edition, 1983.

World Bulk Trades, 1982, Oslo, Fearnleys, 1983, 40 pp.

Appendice

Répartition des tonnages du transport océanique selon les produits et les régions canadiennes

Tableau A.1

Transport océanique international des vracs secs
au Canada par produit et selon les régions canadiennes
1984*

(millions de tonnes)

Produits ou groupes de produits chargés

Produits	Régions				
	Atlantique**	Québec	Ontario	Pacifique	Total
Céréales	1,1	14,8	0,8	10,5	27,2
Charbon	0,6	0,2	-	24,9	25,7
Minerai de fer	-	24,2	0	-	24,3
Soufre	0	0	0	5,6	5,6
Gypse	5,5	0	0	0	5,5
Potasse	0,1	0,3	-	4,1	4,5
Autres Minerais	0,5	1,0	-	1,1	2,6
Graines oléagineuses	0	0,2	0,4	1,8	2,4
Autres	0,3	0,5	-	2,1	2,9
Total	8,1	41,3	1,3	50,1	100,8

Produits ou groupes de produits déchargés

Produits	Régions				
	Atlantique**	Québec	Ontario	Pacifique	Total
Alumine-Bauxite	0	3,0	0,2	0,5	3,6
Phosphate	0,9	0,3	-	0,9	2,1
Sucre brut	0,3	0,3	0,3	0,1	1,0
Minerai de fer	-	0,7	-	0	0,7
Charbon	-	0,5	-	0	0,5
Sel gemme	-	0	0	0,3	0,3
Fertilisants	-	0,3	0,1	-	0,3
Autres minerais	-	0,3	-	0	0,3
Autres	-	0,1	0,1	0,1	0,3
Total	1,3	5,3	0,7	1,9	9,2

- négligeable (moins de 50 000 t)

* Excluant les tonnages à destination ou en provenance des ports américains des Grands Lacs et de la côte du Pacifique.

** Port de Churchill compris dans la région de l'Atlantique.

Source : Commission canadienne des transports, Direction de la recherche, compilation spéciale des déclarations générales A-6, Revenu Canada, 1984 obtenues de Statistique Canada. (Grands Lacs et Côte Ouest américains exclus).